


Bibliothek des med.-klin. Instituts
München


22900184566





ZEITSCHRIFT

FÜR

RATIONELLE MEDICIN.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. J. HENLE,

Professor der Anatomie in Göttingen,

UND

Dr. C. v. PFEUFER,

Königl. Bair. Ober-Medicinalrath und Professor der speciellen Pathologie und Therapie
und der medicinischen Klinik in München.



Dritte Reihe. XXXV. Band.

LEIPZIG & HEIDELBERG.

C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.

1869.



Inhaltsverzeichniss.

Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1868.

Von
Dr. J. Henle,
Professor in Göttingen.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1868.

Von

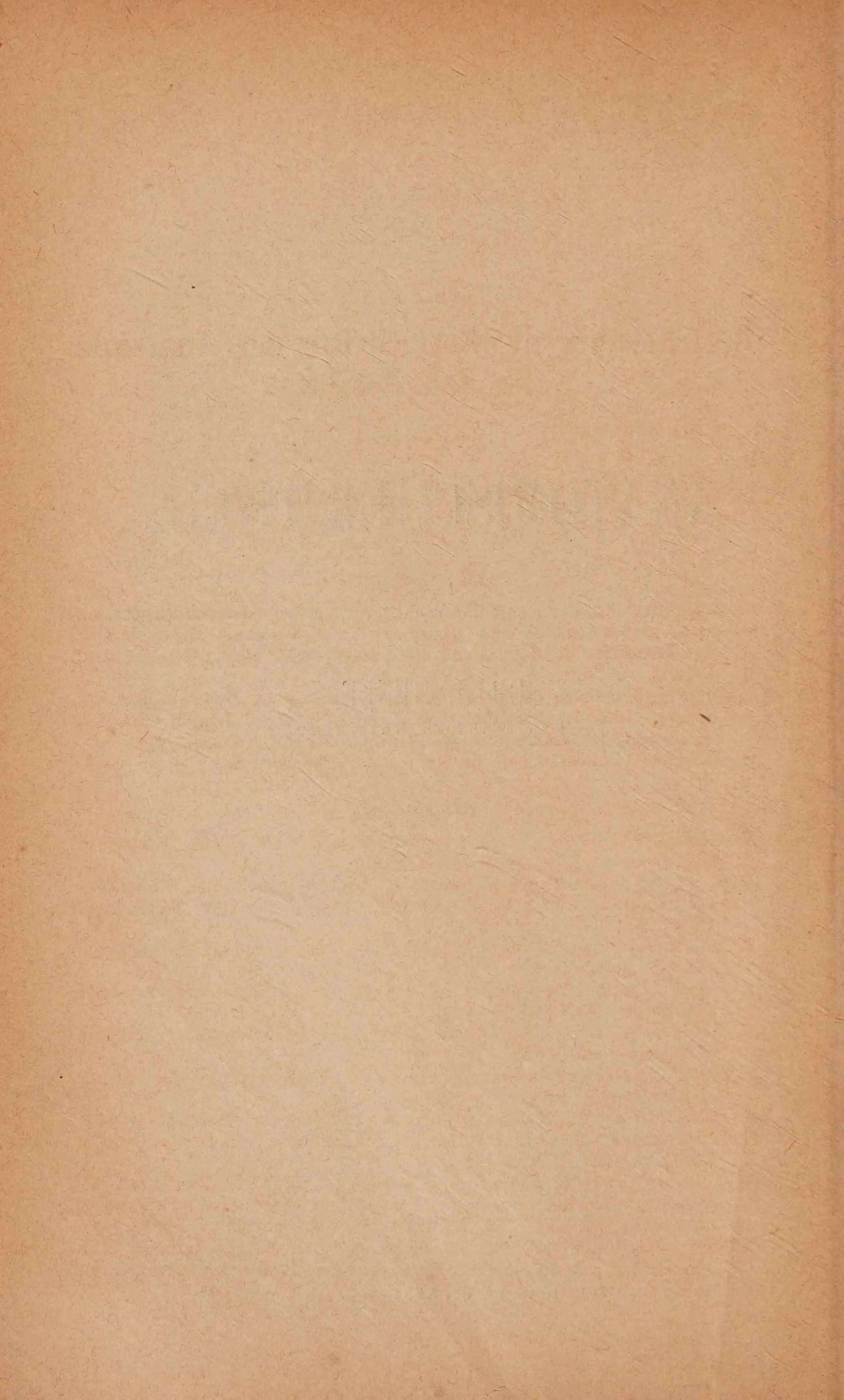
Dr. **G. Meissner,**

Professor in Göttingen.

ANATOMISCHER THEIL.

Von

DR. J. HENLE,
Professor in Göttingen.



Bericht über die Fortschritte der Anatomie im Jahre 1868.

Allgemeine Anatomie.

Handbücher.

C. Aeby, Der Bau des menschlichen Körpers mit besonderer Rücksicht auf seine morphologische und physiologische Bedeutung. Ein Lehrbuch der Anatomie für Aerzte und Studirende. Mit zahlr. Holzschnitten. Leipzig. 8. Lief. 1.

S. Stricker, Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Lief. 1. Bearbeitet von *S. Stricker, A. Rollett, M. Schultze, J. Arnold, W. Kühne* und *E. Bruecke*. Mit 49 Holzschn. Lpz. 8.

G. Palladino, Lezioni d'istologia e fisiologia. Milano. 8.

Hülfsmittel.

V. Giudici, Il microscopio e sue applicazioni agli studi medici. Milano. 8. Con numerose figure intercalate nel testo.

J. B. Listing, Vorschlag zur ferneren Vervollkommnung des Mikroskops auf einem abgeänderten dioptrischen Wege. Göttinger Nachrichten. 1869. No. 1.

W. H. Hall, On a new form of condensor. Quart. Journ. of microscop. science. July. p. 108.

C. Heisch, On the improvement of Nachet's stereo-pseudoscopic binocular microscope. Ebendas. p. 111.

N. Nachet, On some modifications of the binocular microscope. Monthly microscop. Journ. 1869. Jan. p. 31.

S. Piper, On a reversible compressorium with revolving disc. Quart. Journ. of microscopical science. p. 114.

C. Stodder, *Nobert's* testplates and modern microscopes. Ebendas. p. 131.

J. J. Woodward, Remarks on the new nineteenband testplate of *Nobert*. Ebendas. Oct. p. 225.

G. Valentin, Histolog. und physiol. Studien. 6. R. XVI. Zwei neue Bestimmungsarten der optischen Achsenrichtung einachsiger Fasergewebe. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 1. p. 68.

Balbiani, Journ. de l'anat. et de la physiologie. No. 5. p. 568. (Ein Objectträger zum Studium der Entwicklung mikroskopisch. Organismen.)

A. Schklarewski, Ein neuer heizbarer Objecttisch. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 3. p. 342.
T. W. Engelmann, Ueber Wärmemessungen am Mikroskop. Ebendas. S. 334.
T. Davies, The preparation and mounting of microscop. objects. New-York. 12.
E. Clason, Histologisk tecknik. Upsala Läkareförnenings förhandlingar. Bd. III. Heft 5. p. 508.
H. Frey, Die Hämatoxylinfärbung. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 3. p. 345.
Ranvier, Technique microscopique. Arch. de physiologie. No. 2. p. 319. No. 5. p. 666.
Ders., Journ. de l'anat. No. 2. p. 216.
M. C. Legros, Note sur l'épithelium des vaissaux sanguins. Journ. de l'anatomie. No. 3. p. 275. pl. XVII—XIX.
E. Cyon, Ueber die Nerven des Peritoneum. Aus den Berichten der sächs. Gesellsch. der Wissenschaften. 1. Taf.
T. Leber, Zur Kenntniss der Imprägnationsmethoden der Hornhaut und ähnlicher Gewebe. Arch. f. Ophthalmologie. Bd. XIV. Abth. 3. p. 300.
Maddox, Triplebladed section knife. Monthly microscop. Journ. 1869. Jan. p. 55.
O. Reichardt und *C. Stürenburg*, Lehrbuch der mikroskopischen Photographie mit Rücksicht auf naturwissenschaftliche Forschungen. Leipzig. 8. Mit 4 mikro-photographischen Abbildungen.
B. Benecke, Die Photographie als Hülfsmittel mikroskopischer Forschung. Nach dem Französischen von *A. Moitessier*. Mit 88 Holzstichen und 2 photograph. Tafeln. Braunschweig. 8.
L. Maddox, Heliostat for photomicrography. Monthly microscop. Journ. 1869. No. 1. p. 27.
J. J. Woodward, Heliostat for photomicrography. Ebendas. p. 29.

Listing's Vorschlag geht dahin, statt eines reellen Bildes deren zwei einzuführen und statt zweier drei successive Partialvergrösserungen zu bewirken. Dem gewöhnlichen, aus 2 Linsen bestehenden Ocular wäre eine Linsencombination zu substituiren, wie sie die meistens aus 4 Linsen bestehenden Oculare der terrestrischen Fernrohre darbieten. Die beiden reellen Bilder finden sich alsdann das eine vor der ersten Ocularlinse, das andere zwischen den beiden letzten. Die Instrumente hätten neben der Steigerung der Vergrösserung den Vorzug aufrechter Bilder.

Clason beschreibt und empfiehlt eine von *Alb. Stille* in Stockholm verfertigte Scheere, um mikroskopische Präparate auf dem Objectglas ohne Zerrung und Verschiebung zu zerschneiden. Um Durchschnitte von feinen Objecten zu machen, wendet er statt der Korkplatten, zwischen welche man dieselben einzuklemmen pflegt, Scheiben von Polyporus betulinus an, welche gleichmässigere Consistenz haben und nicht, wie der Kork, hier und da unorganische Bestandtheile enthalten, die das Messer verderben.

Als neues, sehr schönes und leicht verwendbares Färbemittel empfiehlt *Frey* das sogenannte Parme soluble, welches durch Behandlung des Diphenyl rosanilin mit Schwefelsäure gewonnen wird. Es giebt, in etwa 1000 Thl. Wasser gelöst, ein prachtvolles, in's Violette gehendes Blau und färbt nach wenigen Minuten die verschiedenen Gewebe.

Ranvier benützt eine Mischung von Pikrinsäure und ammoniakalischer Carminlösung zum Färben mikroskopischer Objecte. Die reine Pikrinsäure schien ihm als Färbemittel wenig, desto mehr als Härtungsmittel zu leisten. *Ranvier*'s Versilberungsmethode, bei welcher die störenden körnigen Niederschläge vermieden werden sollen, entspricht dem sogenannten „Virage“ der Photographen: nachdem das Object aus der salpetersauren Silberlösung entfernt, in destillirtem Wasser gewaschen und dem Sonnenlicht ausgesetzt worden, wäscht man dasselbe mit einer $^1/_{10}$ procentigen Lösung von Goldchlorid. Um das Nachdunkeln der Präparate zu verhüten, taucht *Legros* dieselben flüchtig in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Um in Zellen, deren Grenzen durch Silberlösung dargestellt wurden, den Kern sichtbar zu machen, empfiehlt *Ranvier*, das Präparat in einer Carminlösung, deren Ammoniak durch Oxalsäure neutralisirt worden, zu färben und dasselbe, nachdem es mit destillirtem Wasser ausgewaschen, in einer 5 proc. Oxalsäurelösung oder in einer Mischung dieser Lösung mit gleichen Theilen Glycerin aufzubewahren.

Cyon bediente sich zur Darstellung der Nerven des Peritoneum einer von *Schweigger-Seidel* modificirten Carminfärbungsmethode. Einer Lösung von Carmin in ammoniakhaltigem Wasser wird Essigsäure, mehr als zur Erzeugung eines Niederschlags erforderlich, zugesetzt und filtrirt. Die durchgelaufene rothe Flüssigkeit färbt die Gewebe diffus, kann aber durch eine Mischung von Salzsäure und Glycerin (1:200) aus dem Bindegewebe und dem Zellenprotoplasma ausgezogen werden, so dass die Kerne, aber auch Nerven- und elastische Fasern farbig zurückbleiben.

Die sogenannten extracellulären Niederschläge in der Cornea zu erzeugen, fand *Leber* viele Metallsalze ebenso geeignet, wie das Chlorsilber. Die schärfsten und deutlichsten Präparate lieferten Ferridcyaneisen und aus schwach alkalischer Lösung niedergeschlagenes Ferrocyankupfer. Der Verf. legt die frische Cornea eines Frosches einige Minuten in eine $^1/_2$—1 procentige Lösung eines Eisenoxydulsalzes, spült sie durch momentanes Eintauchen in Wasser ab und bringt sie sofort in eine 1proc. Lösung von Ferridcyankalium, in welcher sie hin- und herge-

schwenkt wird, bis sie, nach wenigen Augenblicken, eine intensive und gleichmässige blaue Färbung angenommen hat. Diese Imprägnation hat vor den Silberniederschlägen den Vorzug, dass sich ihre Wirkung nicht auf die oberflächliche Schichte beschränkt, sondern mehrere übereinander liegende Schichten, ja vielleicht die Cornea in ihrer ganzen Dicke färbt.

Allgemeine Histologie.

L. Beale, Lectures on the germinal or living matter of living beings. Med. Times and Gaz. 7. Novbr. — 19. Decbr.

G. Rainey, On the artificial production of certain organic forms and the manner, in which they are produced. Ebendaselbst 4., 11. und 18. Jan.

F. Steudener, Ueber invaginirte Zellen. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 88. Taf. XIV.

W. Reitz, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Placenta des Weibes. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Jessen, Die Vacuole eine physikalische Unmöglichkeit. Archiv für Anatom. Heft 3. p. 334.

L. Rovida, Ein Beitrag zur Kenntniss der Zellen. Aus d. 56. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

E. Clason, Om amoebarörelse hos en blodcell. Upsala Läkareförenings förhandlingar. Bd. III. Heft 2. p. 112.

C. B. Reichert, Ueber die contractile Substanz (Sarcode, Protoplasma) und ihre Bewegungserscheinungen bei Polythalamien und einigen andern niedern Thieren. Berl. 1867. 7 Taf.

E. Haeckel, Monographie der Moneren. Jenaische Ztschr. für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. IV. Heft 1. p. 64. Taf. II. III.

Rainey verfertigt Zellen mit Vacuolen oder körnigem Inhalt durch Vermischung verschiedener Gummilösungen oder von Gummi- und Dextrinlösungen. Er erhält Eiweiss in Kugelform, wenn er dasselbe in getrocknetem Zustande in eine gesättigte Lösung von Chlorzink bringt und bildet Myelinähnliche Formen in einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Natron, wenn er dieselbe mit einigen Krystallen von Chlorbarium einschliesst.

Während die pathologischen Anatomen wetteifern, die Ermittelungen der Cellularpathologie über den Process der entzündlichen Zellenvermehrung zu verleugnen, erhebt *Steudener* Zweifel auch gegen die endogene Zellenzeugung in Geschwülsten. Der Anschein von Mutterzellen mit Tochterzellen war in einigen von ihm untersuchten Krebsen dadurch erzeugt, dass kleinere Zellen in grössere mehr oder weniger tief eingedrückt waren.

Theilung eines Protoplasmafadens oder -klumpens in einzelne Zellen findet nach *Reitz* bei der Bildung der Gefässe und Zotten der Placenta foetalis statt.

Jessen hebt die Widersprüche hervor, in welche die Annahme von Vacuolen im *Mohl-Hofmeister*'schen Sinne, d. h. von wandungslosen im Protoplasma schwimmenden Flüssigkeitstropfen sich verwickelt und zeigt, dass die Erscheinungen sich einfacher und naturgemässer erklären, wenn man zugiebt, dass die den Tropfen einschliessende Zellwand, welche nach aller Beobachter Zeugniss sich später vorfindet, schon in früher Zeit entsteht.

Das Austreten hyaliner Tröpfchen und Randzonen verfolgte *Rovida* an farblosen Blutkörperchen von Fröschen, 28 Stunden nach dem Tode der Thiere. In einzelnen Zellen schien der körnchenhaltige centrale Theil, an anderen die Randzone ihre Form zu verändern; die Veränderungen der Randzone bestanden, wie an den Furchungskugeln, in einem Hervorwölben und Wiedereinziehen hyaliner Buckeln. 12 Stunden später waren die beiden Arten von Bewegungen noch lebhafter. Demnach wären an den farblosen Blutkörperchen des Frosches zweierlei contractile Substanzen vorhanden, die entweder zu ungleichen Zeiten absterben oder gegen äussere Einflüsse ungleiche Empfindlichkeit besitzen.

In der Sarcode-Frage verharren *Reichert* und *Haeckel* auf ihren entgegengesetzten Standpunkten.

Clason beobachtete eine eigenthümliche Bewegungserscheinung an einer farblosen Blutzelle auf dem geheizten Objecttisch. Sie trennte sich in zwei Klumpen, die nach beiden Seiten auseinanderwichen und das Verbindungsstück in einen langen, äusserst feinen Faden auszogen, an dessen Enden jede der beiden Hälften ihre selbständigen Bewegungen ausführte, Fortsätze ausschickte und wieder einzog. Durch langsame Erhöhung der Temperatur bis zu der Grenze, bei welcher die Bewegungen zu erlöschen pflegen, brachte es der Verf. dahin, dass der Verbindungsfaden sich allmählig wieder verkürzte und die getrennten Hälften in Berührung geriethen und zuletzt wieder zu einem starren kugligen Körper zusammenflossen. Er knüpft daran die Warnung, dass man sich durch derartige Gestaltveränderungen nicht verführen lasse, eine Theilung der Zellen anzunehmen; der Verbindungsfaden könne so dünn werden, dass, um ihn nicht zu übersehen, die Beobachtung des Vorganges von Anfang an und eine sehr genaue Einstellung des Focus nöthig sei.

I. Gewebe mit kugligen Elementartheilen.

A. In flüssigem Blastem.

1. Blut.

J. G. van der Lith, Bijdrage tot de Kennis der bloedligchampjes. Nederl. Archief. D. II. Afl. 2. p. 196.
D. Huizinga, Ueber die Einwirkung einiger Gase auf Flimmer-, Blut- und Eiterzellen. Medicin. Centralbl. No. 4.
S. Stricker, Mikrochemische Untersuchungen der rothen Blutkörperchen. Archiv für die gesammte Physiol. Bd. I. Heft 9. p. 590.
A. Schmidt und *F. Schweigger-Seidel,* Einige Bemerkungen über die rothen Blutkörperchen. Aus den Sitzungsberichten der sächs. Gesellsch. der Wissensch.
C. J. Eberth, Zur Histologie des Blutes. Archiv für pathol. Anatom. und Physiol. Bd. XLIII. Heft 1. p. 8.
Munk, Aus der medicinischen Klinik zu Bern. Berl. klin. Wochenschrift. No. 13.
E. Hering, Zur Lehre vom Leben der Blutzellen. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte.
A. Golubew, Ueber die Erscheinungen, welche elektrische Schläge an den sogenannten farblosen Formbestandtheilen des Blutes hervorbringen. Ebendas.
Bettelheim, Ueber bewegliche Körperchen im Blute. Wiener med. Presse. No. 13.
E. Neumann, Ueber die Bedeutung des Knochenmarks für die Blutbildung. Med. Centralbl. No. 44. Archiv der Heilk. 1869. Heft 1. p. 68.
Ders., Blutkörperhaltige Zellen im Knochenmark. Ebendas. Heft 2. p. 220.
E. Ehlers, Die Borstenwürmer (Annelida chaetopoda) nach systematischen und anatomischen Untersuchungen. Bd. I. Abth. 2. Leipzig. 4. Mit 24 Taf. p. 482.

Huizinga prüfte die Wirkung verschiedener Gase und Dämpfe auf die farbigen Blutkörper der Säugethiere und Frösche. Säugethierblutkörper wurden in Ammoniak im ersten Augenblick kleiner und kuglig, schwollen dann wieder etwas an und entfärbten sich. Die Stromata wurden allmählig gelöst. In Chlorwasserstoff sehr schnelle Entfärbung; die Stromata lösen sich nicht. In Essigsäure Aufquellung und Entfärbung der Stromata; keine Lösung. Chloroform: Anfänglich keine bemerkbare Einwirkung, plötzlich Entfärbung; nach einigen Secunden sind nur die Stromata übrig. Aether: Zweierlei Einwirkungen; ein Theil der Körperchen wird körnig, maulbeerförmig, ein anderer Theil bleibt homogen. Die letzteren erblassen und entfärben sich schnell, die ersteren sind viel resistenter, werden aber auch allmählig glatt und erblassen schliesslich. Später schrumpfen die Stromata zu unregelmäs-

sigen, eckigen Formen ein und schliesslich lösen sie sich zu einer feinkörnigen Masse auf. In Schwefelwasserstoff erhalten sich die Körperchen unverändert; nach längerer Durchleitung färben sie sich schwachgrünlich und erscheinen etwas unregelmässig conturirt. Schweflige Säure: Unmittelbare Entfärbung; die Stromata schrumpfen schnell und zerfallen in Stücke. Kreosot und Petroleum rufen keine wahrnehmbaren Veränderungen hervor. Froschblutkörper werden in Chlorwasserstoff anfänglich körnig trübe, dann wieder homogen und blass; zugleich vergrössern sie sich etwas, ohne die platt elliptische Form zu verlieren. In diesem Zustande erhalten sie sich sehr lange. Salpetrige Säure: Der Inhalt wird körnig, der Contur unregelmässig; der Kern löst sich zu einem feinen Körnerhaufen, der schliesslich verschwindet. In Essigsäure, so wie in Chloroform sieht man neben den blassen, runden Körpern mit homogenem Inhalt und stark körnigem Kerne, andere resistentere, die sich zwar auch entfärben, aber elliptisch bleiben; der Inhalt wird feinkörnig, der Kern aber weniger körnig und bleibt länglich. In Aether zeigen sich die nämlichen Gegensätze; die Blutkörper des Frosches werden von Aether schneller angegriffen, als die der Säugethiere. Schweflige Säure entfärbt die Froschblutkörper schnell, doch bleiben sie platt und elliptisch mit stark körnigem Kern. Schwefelwasserstoff wirkt wie bei den Säugethierblutkörpern. In Dämpfen von Osmiumsäure und von Jod werden nach *Schmidt* und *Schweigger-Seidel* die Blutkörper resistent, ohne Form oder Farbe wesentlich zu ändern. Durch Essigsäure können sie dann noch ansehnlich aufquellen. In Carminlösung bleiben die mit Osmiumsäure behandelten Blutkörper unverändert; setzt man jedoch eine geringe Menge Essigsäure zu, so tritt der Farbstoff sofort in die Körperchen über. Im luftleeren Raume liessen die Blutkörper keine Veränderung wahrnehmen.

Nach *Stricker* trennt sich auf eine bestimmte, alternirende Einwirkung von Wasser und Kohlensäure der Träger des Farbstoffes der Blutkörperchen von einem farblosen Gehäuse ab. So viel Ref. weiss, kömmt diese Wirkung schon dem Wasser allein zu. Der Kern schrumpft in Kohlensäure zu einem höckerigen Körper und wird beim Vertreiben der Kohlensäure durch atmosphärische Luft wieder glatt. Damit der Kern der kernhaltigen Blutkörperchen durch Wasser sichtbar werde, bedarf es der Gegenwart einer Säure; in neutralem Wasser schrumpft er anfangs, wird aber sehr bald unsichtbar und geht so mit dem Körperchen unter. Die Säure, die sich, wie der Verf. annimmt, im Blute selbst bildet, ist nicht Kohlen-

säure, denn die Erscheinungen, welche Kohlensäure hervorruft, können durch einen Strom atmosphärischer Luft ausgeglichen werden, was bei den durch Selbstsäuerung entstandenen Veränderungen nicht der Fall ist.

Dass die Verkleinerung der farbigen Blutkörperchen in Chloroformdunst Folge einer Contraction sei und nicht blos von der gleichzeitigen Umwandlung in die Kugelform herrühre, wird nach *Schmidt* und *Schweigger-Seidel* dadurch bewiesen, dass die gleiche Wirkung an bereits kuglig gewordenen, entfärbten Körperchen eintritt. Kernhaltige Blutkörper (vom Frosch und von der Taube) verkleinern sich beim Zutritt von Chloroform plötzlich oder nach einer Kräuselung der Oberfläche. Die Zelle erblasst allmählig und es bleiben alsdann kleine kernhaltige Körperchen übrig, deren zarte Conturen auf Wasserzusatz etwas deutlicher werden. Chloroform lässt also jedenfalls einen Theil der Zelle ungelöst und damit treten die Verff. *Böttcher* entgegen, der die Rückstände der mit Chloroform behandelten Blutkörper der Säugethiere für freigewordene Kerne erklärte. Entscheidender noch ist die Erfahrung, dass die Bruchstücke, in welche Frosch- und Säugethierkörperchen durch Harnstoff zerfallen, sich dem Chloroform gegenüber wie die ganzen Blutkörper verhalten: jedes hinterlässt ein zartes Bläschen, das sich allerdings nicht weiter verkleinert. Eine Färbung des centralen Theiles der Körperchen, wie sie *Böttcher* durch salpetersaures Rosanilin zu Stande brachte, gelang den Verff. nicht und bei *Böttcher*'s Beobachtung des Kerns in Säugethierblutkörperchen, welche durch Chloroform erblasst waren, vermuthen sie eine optische Täuschung. Der innere Contur bleibt dem äusseren parallel auch bei Einknickung der Wand und Vergrösserung der Körperchen, wie man sie durch Essigsäure erzeugen kann und der scheinbare Kern findet sich auch in den kleinen Vacuolen, welche mitunter in Froschblutkörperchen vorkommen. Indem *Schmidt* und *Schweigger-Seidel* den Uebergang der Scheibenform der Körperchen in die Kugelform an langsam quellenden Körperchen verfolgten, constatirten sie, dass er nicht das Resultat einer Aufblähung der centralen Depression ist, sondern dass die quellenden Ränder der Scheiben sich über deren Mitte herüber wölben und schliesslich mit einander verschmelzen.

In dem leukämischen Blute einer Leiche mit bedeutender Milzanschwellung fand *Eberth* als Uebergangsformen zwischen farblosen und farbigen Körperchen kuglige, kernhaltige, farbige Zellen, die kleinsten nur wenig grösser, als die gewöhnlichen farbigen Blutkörper. Nicht selten waren Zellen mit

ein- oder zweifachem Kern, deren feinkörniges Protoplasma von einem schmalen, halbmondförmigen hellen Saum oder einem vollständig geschlossenen schmalen Ring von Hämoglobin umgeben war. Die schmale Zone rückte mehr und mehr gegen den Kern vor, bis schliesslich das ganze Körperchen, mit Ausnahme des Kerns, homogen farbig erschien.

Aehnliche Orts- und Formveränderungen, wie *Friedreich* (vgl. den vorj. Bericht p. 13), beobachtete *Munk* an Blutkörperchen, die mit dem Urin ausgeschieden waren. In *Munk*'s Falle waren die Bewegungen am deutlichsten im frisch entleerten Urin und hatten nach 10 Stunden merklich abgenommen.

Die homogene Masse, zu welcher bekanntlich die farbigen Körperchen des in den Gefässen gestauten Blutes verschmolzen scheinen, verhält sich nach *Hering* gegenüber der Gefässwand wie eine flüssige Colloidsubstanz. Hat der Druck lange genug gedauert, so schwitzt sie in einzelnen Tröpfchen durch die Gefässwand und verbreitet sich langsam in der Umgebung, wobei, wenn das Extravasat in einen Lymphraum erfolgte, die einzelnen Blutkörper wieder ihre alte Form annehmen können.

Die Bewegungen der farblosen Körper sah *Hering* innerhalb der Gefässe ebenso vor sich gehen, wie man sie an den frei auf dem Objectträger liegenden zu beschreiben pflegt. Er meint, dass die feinen Fortsätze, welche die Zelle ausstreckt, ihre Anheftung an die Gefässwand und ihr Durchtreten durch dieselbe begünstigen müssten.

Golubew schildert den Einfluss elektrischer Schläge auf die farblosen Körperchen des Froschblutes, deren er drei Arten, neben den amöboiden und Körnchenzellen noch die von *v. Recklinghausen* beschriebenen Spindelzellen, unterscheidet. Die amöboiden Körperchen nehmen auf schwache Reizung eine mehr kuglige Gestalt an und verkürzen die Fortsätze; auf stärkere Reizung ziehen sie sich zu einem rundlichen, unregelmässig aber glatt conturirten Klümpchen zusammen, beginnen aber nach einiger Zeit ihre Bewegungen auf's Neue. Bei noch stärkeren Schlägen tritt, nachdem das Körperchen kuglig geworden, plötzlich, wie durch einen Riss, an einer Stelle ein kleiner Tropfen hervor, der sich allmählig vergrössert, dann ein zweiter, auch wohl ein dritter, während die zuerst ausgetretenen Tropfen breiter werden und durch Zusammenfliessen mit der Masse des Körperchens verschwinden. Nach 15—20 Minuten werden neben den Tropfen lange, spitze Fortsätze hervorgestreckt, die sich von den Fort-

sätzen der frischen amöboiden Körperchen dadurch unterscheiden, dass sie durch eine hyaline, membranförmige Masse verbunden sind. Wenn man, während das Körperchen die tropfenförmigen Hervorragungen austreibt und sich in Folge dessen lebhaft bewegt, eine starke Reizung anwendet, so nimmt es plötzlich eine regelmässige Kugelform und scharfe Conturen an; 2—4 blasse Flecke; durch grüne Säume von der übrigen körnigen Substanz abgesetzt, treten deutlich hervor. Das Körperchen zeigt kleine, schwankende Bewegungen, aber keine Formveränderungen mehr, ausser dass die blassen Flecke allmählig zusammenfliessen. Wurden Reizungen beim Wiederbeginnen der Bewegungen mehrmals wiederholt, so plattet sich das amöboide Körperchen schliesslich stark ab und wird so blass, dass man Mühe hat, seinen unregelmässig zackigen Contur zu unterscheiden. Nach der Einwirkung einiger nach einander folgender Schläge beobachtete der Verf. nicht selten ein Zusammenfliessen der amöboiden Zellen. Starke Schläge in grosser Anzahl und rascher Folge bedingen Vergrösserung und Erblassen, endlich Zerfliessen der Körperchen, sodass nur die Kerne zurückbleiben. Auch die Körnchenzellen senden, wie die amöboiden, auf elektrische Reizung Tropfen aus, in welche die die Körnchen enthaltende Substanz hineinfliesst; nachdem der Tropfen sich eine Zeitlang vergrössert hat, steht die Bewegung still, die Masse des Tropfens fliesst wieder zurück und nach 5—10 Minuten ist das Körperchen wieder kuglig und ruhig. Neue Schläge können an demselben dieselbe Reihe von Erscheinungen hervorrufen. Ruhende Körnchenzellen kann man durch mässige elektrische Schläge zur Bewegung anregen. Einmal sah der Verf. eine Körnchenzelle mit einem rothen Blutkörperchen zusammenfliessen. Die *Recklinghausen*'schen Spindelzellen, welche *Golubew* im Blut frisch gefangener Winterfrösche constant und innerhalb der Gefässe beobachtete, zeigten keine spontanen Bewegungen, zogen sich aber auf elektrische Reizung, unter Austritt hyaliner Tropfen, zusammen und nahmen langsam die ursprüngliche Form wieder an.

Die beweglichen Körperchen, welche *Bettelheim* im frischen Blute sowohl gesunder, als kranker Menschen regelmässig, wenn auch in veränderlicher Menge auffand, sind punkt- oder stäbchenförmig. Er unterscheidet dreierlei Grössen und zweierlei Formen: 1) Körperchen, die bei 650facher Vergrösserung noch punktförmig erscheinen; 2) punktförmige Körperchen, welche erst bei 14—1500maliger Vergrösserung sichtbar werden. Die Bewegungen dieser Körper-

chen sind, nach des Verf. Beschreibung zu schliessen, keine andern, als Molecularbewegungen; 3) stäbchenförmige Körperchen, höchstens so lang, als der Halbmesser eines Blutkörperchens, mit einer Anschwellung an dem Einen Ende, die durch eine Einschnürung abgesetzt zu sein scheint, oder mit mehreren Anschwellungen hinter einander. Die Bewegungen der Stäbchen sind träger, als die der Pünktchen und neben der Ortsbewegung geht eine wellenförmige Bewegung her.

In dem aus dem rothen Knochenmarke ausgepressten Safte kommen nach *Neumann* neben farblosen Blut- oder Lymphkörperchen zahlreiche farbige, mit einem Kerne versehene, im Uebrigen den farbigen Blutkörpern des Menschen ähnliche Elemente vor. Ihre Grösse übersteigt nur wenig die der farbigen Blutkörper; sie beträgt meist 0,007—0,008 Mm. (zwischen 0,006 und 0,009 Mm.). Der Kern, der stets excentrisch zu liegen scheint, hat 0,003—0,005 Mm. im Durchm.; sind, wie es bisweilen vorkömmt, zwei Kerne vorhanden, so liegen sie dicht bei einander und zeigen dieselbe Beschaffenheit. Die Zahl dieser Zellen nimmt mit dem Alter der Individuen ab; doch fanden sie sich auch noch in den Leichen sehr betagter Individuen. In dem gelben, fettreichen Mark aus den Diaphysen der Röhrenknochen sind sie viel spärlicher und wurden in einzelnen Fällen gänzlich vermisst.

Der Verf. deutet die farbigen Zellen als Uebergangsstufen lymphkörperartiger Zellen zu farbigen Blutkörperchen. Um die continuirliche Reihe der Entwicklungsformen darzustellen, schien ihm das Mark der Knochen menschlicher Leichen weniger geeignet, als das frischgetödteter oder lebender junger Kaninchen. Von Zwischenformen zwischen den kernhaltigen farbigen Blut- und den Lymphkörperchen beschreibt der Verf. zweierlei: 1) runde Zellen von 0,004—0,005 Mm. Durchm., welche fast vollständig von einem runden, granulirten, scharf conturirten Kern ausgefüllt werden, so dass dieser nur von einem sehr schmalen, halbmond- oder ringförmigen gelben, homogenen Saum umfasst wird; 2) runde Zellen von 0,008 bis 0,009 Mm. Durchmesser, an welchen man gleichfalls einen peripherischen, vollständigen oder unvollständigen gelben Saum wahrnimmt, der aber nicht unmittelbar den Kern, sondern eine feinkörnige Masse umgiebt, innerhalb welcher die Umrisse eines Kerns mehr oder minder deutlich hervortreten. Es scheine demnach, sagt der Verf., als ob bei den kleinern Lymphkörpern die Umwandlung des körnigen in das farbige Protoplasma sich rascher vollziehe, als bei den grössern und als ob sie von der Peripherie aus beginne. Den Uebergang

von den kernhaltigen farbigen Zellen zu farbigen (kernlosen) Blutkörperchen findet *Neumann* vermittelt durch farbige Zellen, an welchen eine auf Zerfall hindeutende Umwandlung des Kerns oder Kernrudimente sichtbar sind; als letzte Vorstufe der farbigen Blutkörper betrachtet er farbige Zellen, die nur ein einzelnes oder ein paar kleine, mattglänzende, meistens etwas eckige Körnchen enthalten und sich von den Blutkörpern ausserdem durch eine etwas blassere Färbung, kuglige Form und grössere Dimensionen unterscheiden. Von der Identität aller dieser Uebergangsformen mit den embryonalen Entwicklungsstufen der Blutkörper überzeugte sich der Verf. durch unmittelbare Vergleichung bei menschlichen und Kaninchen-Embryonen. Es ergab sich, dass schon im Embryo, sowie in der ersten Zeit nach der Geburt, das Knochenmark die hauptsächlichste Fundgrube für die Uebergangsformen zwischen farblosen und farbigen Blutkörpern bildet.

So gelangt *Neumann* zu dem Schluss, dass im Knochenmark während des ganzen Lebens eine fortdauernde Umwandlung lymphkörperartiger Zellen in farbige Blutkörper Statt finde. Damit soll der Antheil der Milz und anderer Organe an der Bildung der Blutkörper aus Lymphkörpern nicht geläugnet werden.

Um zu ermitteln, ob die Metamorphose der Lymph- in Blutkörperchen innerhalb der Blutgefässe des Marks oder ausserhalb derselben von Statten gehe, mussten diese Gefässe mit ihrem Inhalte isolirt werden, was sich durch die mit gleichen Theilen Wasser verdünnte officinelle Salzsäure leicht bewerkstelligen liess. Es zeigte sich dann, dass jedenfalls ein grosser Theil der Uebergangsformen im Innern der weiten Capillargefässe lag und es fiel, besonders bei Fröschen, aber auch bei Kaninchen, die relativ grosse Menge farbloser Zellen in den Blutgefässen des Knochenmarks auf, die also zur Umwandlung in farbige bestimmt schienen. Den Ursprung dieser farblosen Zellen leitet der Verf. aus dem Gewebe des Knochenmarks, namentlich des rothen (lymphoiden, Verf.) ab, welches dem conglobirten Drüsengewebe nahe verwandt sei. Die lymphkörperartigen Zellen desselben seien durch ihre Contractilität befähigt, in die Blutgefässe einzuwandern; für die Wiedererzeugung derselben verweist der Verf. auf die bekannten, vielkernigen Markzellen (Myeloplaxes, *Robin*), welche durch Wucherung einer Markzelle entständen und wieder in Markzellen zu zerfallen bestimmt sein möchten, wobei die Verschiedenheit der Kerne bei unserer Unkenntniss über etwa eintretende Metamorphosen des Kerns nicht in's

Gewicht fallen dürfe. Ferner dient die variable Grösse der lymphkörperartigen Zellen zum Beweis, dass sie einer Fortpflanzung durch Theilung fähig sein müssten. Der Verf. vermuthet auf Grund einiger vorläufiger Experimente, dass nach Blutverlusten eine gesteigerte Einfuhr der Markzellen in die Gefässe und eine vermehrte Umwandlung derselben in farbige Blutkörper Stattfinde. Auch blutkörperhaltige Zellen sind ihm im Knochenmark begegnet, Markzellen, in welche, wahrscheinlich ausserhalb der Gefässe, in Folge einer Hämorrhagie, farbige Blutkörper eingedrungen sein müssten.

Die Blutkörper der Nereiden fand *Ehlers* kuglig, von 0,006 Mm. Durchm.

3. Schleim und Eiter.

Heidenhain, Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. Heft 4. p. 44.
F. Nawrocki, Die Innervation der Parotis. Ebendas. p. 125.
Huizinga, Med. Centralbl. No. 4.
Lortet, Observations sur l'origine des leucocytes. Ann. des sc. nat. T. IX. No. 2—4. p. 93.
L. Onimus, Nouvelles expériences sur la genèse des leucocytes. Journ. de l'anat. No. 6. p. 593.
R. Volkmann und *F. Steudener*, Ueber die endogene Eiterzellenbildung. Med. Centralbl. No. 17.
Dieselben, Zur pathologischen Anatomie des Erysipelas. Ebendas. No. 36.
J. Kosinski, Zur Geschichte der Lehre über die Entstehung des Eiters aus den weissen Blutkörperchen. Wiener med. Wochenschr. No. 56. 57.
H. Charlton Bastian, Proceedings of the Pathol. society of London, 21. April.
J. Kremiansky, Experimentale Untersuchungen über die Entstehung und Umwandlung der histologischen Entzündungsproducte. Wiener med. Wochenschr. No. 1—6.
J. Maslowsky, Ueber die Neubildung und die Heilung des quergestreiften Muskelgewebes nach traumat. Verletzungen. Ebendas. No. 12.
F. A. Hoffmann, Ueber Eiterbildung in der Cornea. Archiv für path. Anat. und Phys. Bd. XLII. Heft 1. 2. p. 204. Taf. III. Fig. 2.
W. Koster, Het uittreden der ongekleurde bloedcellen door de vaatwanden en de ziekteprocessen, welke daarvan het gevolg zijn. Nederl. Archief. D. III. Afl. 3. p. 414.
Ders., Verdere onderzoekingen over ontsteking en ettervorming in sommige weefsels. Ebendas. D. IV. Afl. 1. p. 171. Pl. I.
H. Joseph, Ueber den Einfluss chemischer und mechanischer Reize auf das Lebergewebe. Inaug.-Diss. Berl. 8.
F. Roloff, Ueber die Rainey'schen Körperchen. Med. Centralbl. No. 21.
W. Leissler, Ueber den Austritt der Blutkörperchen aus den Gefässen und die Umwandlungen derselben. Inaug.-Diss. Giessen. 8. 1. Taf.
E. Aufrecht, Ueber die Genese des Bindegewebes nebst einigen Bemerkungen über die Neubildung quergestreifter Muskelfasern und die Heilung per primam intentionem. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLIV. Heft 2. 3. p. 180.
K. Balogh, In welchem Verhältnisse steht das Heraustreten der farblosen Blutzellen durch die unversehrten Gefässwandungen zu der Entzündung und Eiterung? Ebendas. Bd. XLV. Heft 1. p. 19. Taf. II.

W. Dönitz, Ueber die sogenannten amöboiden Bewegungen und die Cohnheim'schen Entzündungserscheinungen. Arch. f. Anat. Heft 3. p. 394.
L. Beale, Remarks on Cohnheim's new doctrine. Med. Times and Gazette. 9. Mai.
N. Bubnoff, Ueber die Organisation des Thrombus. Arch. f. path. Anat. u. Phys. Bd. XLIV. Heft 4. p. 462.
M. G. Hayem, Études sur la formation du pus dans le tissu cérébral. Arch. de physiol. No. 3. p. 401.
Hering, Zur Lehre vom Leben der Blutzellen.
W. Reitz, Ueber die passiven Wanderungen der Zinnoberkörnchen durch den thierischen Organismus. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

Heidenhain (p. 44) beschreibt die morphologischen Elemente des Secrets der Gland. submaxillaris des Hundes. Neben Schleimzellen aus den Drüsenbläschen (s. Drüsen) und den von *Eckhard* und *Kühne* erwähnten hellen, tropfenartigen Gebilden, die nur unter bestimmten Bedingungen vorkommen, fand er Speichelkörperchen in mehrfachen Formen, amöboide und ruhende und eine Zwischenform, welche es zwar nicht zu lebhaften Bewegungen, aber doch zum Austreiben kleiner spitzer Fortsätze auf der Oberfläche bringt. Die Grösse der Körperchen schien ihm verschieden, je nachdem der Speichel durch Reizung der Chorda tympani oder des Sympathicus gewonnen war; sie massen im erstern Fall durchschnittlich 0,0084, im letztern 0,0112 Mm. In dem unmittelbar aus der Drüse unter das Mikroskop gebrachten Speichel fand der Verf. bereits die zackigen Formen vor, in welche die Körperchen bei ihren Bewegungen übergehen und schliesst daraus, dass Bewegungen schon innerhalb der Drüse vor sich gehen. Er unterscheidet als Untergangsformen Körperchen von der Gestalt und Grösse der gewöhnlichen, die aber mit dunkeln Körnchen durchsetzt sind, zwischen welchen helle Flüssigkeitstropfen (Vacuolen) auftreten. Die kleinen Tropfen können zu einem grössern zusammentreten, der die körnige Masse auf die Peripherie zusammendrängt, wo sie sich zur Zellmembran verdichtet. Den Schluss macht oft ein völliger Austritt des körnigen Protoplasma aus der Membran, die dann als dunkler Begrenzungsring eines hellen, homogenen, flüssigen Inhaltes zurückbleibt. Unter gewöhnlichen Umständen, häufiger in dem nach 24stündiger Unterbindung des Ausführungsgangs aufgefangenen Speichel, kamen Zellen vom 3—4fachen Durchmesser der Speichelkörperchen vor, deren Protoplasma dicht mit dunkeln Körnchen erfüllt war. *Heidenhain* widerspricht der Behauptung, dass die Speichelkörperchen im gewöhnlichen Secrete der Submaxillardrüse fehlen; wenn man beim Beginne eines Experimentes die ersten Tropfen auffange,

finde man oft bei anhaltendem Suchen vereinzelte Körperchen vor. In dem durch Unterbindung des Duct. submaxillaris aufgestauten Speichel eines Hundes waren sie zu Tausenden angesammelt, ohne dass die Drüse oder der Gang Spuren von Entzündung gezeigt hätte. Auch bei wiederholter Reizung einer Drüse enthielten die mittelst einer in den Ausführungsgang eingelegten Canüle aufgefangenen Secrete regelmässig grössere oder geringere Mengen von Speichelkörperchen. Danach hält *Heidenhain* dafür, dass die Körperchen fortwährend in der Drüse gebildet werden und dass es nur nöthig ist, ihre fortwährende Entfernung zu verhindern, um sie in hinreichender Menge zu finden. Reizung des Einen oder andern Secretionsnerven beschleunigt ihre Bildung und zwar, wie der Verf. gegen *Schlüter* bemerkt, in gleichem Maasse. In dem Secret der Submaxillardrüse des Kaninchens traf *Heidenhain* niemals Speichelkörperchen an; in dem auf Reizung des Sympathicus abgesonderten Parotidenspeichel des Hundes fand *Nawrocki* Speichelkörperchen in ziemlicher Menge.

Contractile Eiterzellen aus dem mit Höllenstein geätzten, entzündeten Froschauge nahmen in Kohlensäure- und Ammoniakgas augenblicklich Kugelform an und verloren alle Beweglichkeit, während die Zelle etwas stärker körnig wurde. In Ammoniak lösten sie sich allmählig (*Huizinga*).

Gegen die Versuche, durch welche *Onimus* die spontane Entstehung cytoider Körper zu beweisen unternahm (s. diesen Bericht 1866 p. 12), wurden nahe liegende Einwürfe von mehreren Seiten, insbesondere von *Lortet*, erhoben, welcher zwar ebenfalls cytoide Körper in einem abgeschlossenen amorphen Blastem auftreten sah, aber, auf *Cohnheim's* Beobachtungen gestützt, eine Einwanderung dieser Körper aus der die Membran umgebenden Flüssigkeit annimmt. *Onimus* macht dagegen den Unterschied geltend, der bezüglich der Permeabilität zwischen der Wand der feinsten Gefässe und einer Membran, Goldschlägerhäutchen oder Fischblase, besteht, die allenfalls den Druck einer Quecksilbersäule von 19 Cm. aushalten kann. Er acceptirt dagegen die von *Lortet* ersonnene Modification des Experiments, statt des filtrirten Serum der Vesicatorblasen Eiweisslösungen und selbst reines Wasser anzuwenden, welches sich allerdings in kurzer Zeit durch Endosmose in eine Eiweisslösung verwandelt, wobei aber der Verdacht wegfällt, dass etwa durch das Filtrum geschlüpfte vereinzelte cytoide Körper in die Blase gelangt sein und dort sich vermehrt haben möchten. Die neuen Versuche, welche *Onimus* unternahm, bezweckten 1) das Goldschlägerhäutchen

und die Fischblase durch eine stärkere und festere, dennoch aber die Endosmose gestattende Membran zu ersetzen; 2) statt der Eiweisslösungen Flüssigkeiten anzuwenden, welche entweder den endosmotischen Austausch erschweren oder die eindringende Flüssigkeit chemisch umwandelten. Zu der ersten Versuchsreihe bediente er sich des Pergamentpapiers. Wurde ungeronnenes Serum aus Vesicatorblasen, in Pergamentpapier eingeschlossen, unter die Haut lebender Thiere gebracht, so erschienen cytoide Körper; war das Serum vorher geronnen, so fanden sich nur Vibrionen und Bacterien. Ebenso wurden die cytoiden Körper vermisst in Blasen von Pergamentpapier, die mit Humor aqueus gefüllt waren, obgleich diese Flüssigkeiten den amöboiden Bewegungen der cytoiden Körper kein Hinderniss bereiten. Wurde die Endosmose durch Tränkung der Membran mit Oel aufgehoben, so blieben die cytoiden Körper aus, welche Flüssigkeit auch im Innern der Membran enthalten sein mochte. Endosmotische Membranen wurden gefüllt mit Oel, Eigelb, Galle, gekochter Stärke, mit Eiweisslösungen, welche mit arseniger Säure versetzt waren, mit Chlorbariumlösungen. In allen diesen Fällen unterblieb die Entwicklung cytoider Körper, obgleich die Mehrzahl der angewandten Flüssigkeiten keinen nachtheiligen Einfluss auf die Bewegungen der cytoiden Körper üben. Der Verf. schliesst, dass ein normales Blastem und beständiger Austausch desselben mit den Säften des lebenden Organismus dazu gehöre, damit sich cytoide Körper erzeugen und dass Alles, was das Blastem alterirt oder den Austausch stört, die Erzeugung der cytoiden Körper verhindre.

Volkmann und *Steudener* (Med. Centralbl. No. 17) lehren, dass die Annahme einer endogenen Bildung von Eiterkörperchen in Epithelzellen auf einer Täuschung beruhe. Die Eiterkörperchen, die im Innern der Epithelzelle — ihre Beobachtungen beziehen sich bis jetzt nur auf Eiterungen auf Schleimhäuten mit geschichtetem Pflasterepithelium — zu liegen scheinen, seien von aussen her hineingestülpt, so dass sie nur in napfförmigen Gruben ruhen, die allerdings vielfach so tief sind, dass die eingestülpten Eiterkörperchen nur mit einem äusserst kleinen Abschnitte über das Niveau des Körpers der Epithelialzelle herausragen, oder selbst von der inzwischen verhornten oder wenigstens stark erhärteten Epithelialzelle so weit umfasst werden, dass die Einstülpungsstelle nur eine Art grosser Micropyle bildet. Eine Auslösung der auf diese Weise umklammerten Eiterkörperchen ist natürlich ohne eine Zerstörung der Epithelialzelle nicht möglich, wohl

aber findet eine solche öfters Statt, wenn Eiterkörperchen sich weniger tief in die Epithelialzelle eingesenkt hatten. Bei längerer Maceration fallen dann einzelne Eiterkörperchen heraus und es bleiben an ihrer Stelle an der Epithelialzelle die leeren Gruben zurück, die als helle, scharf umschriebene Hohlräume in die Erscheinung treten, jedoch nur auf dieselbe Weise zu verstehen sind, wie die hellen Partien an einem Lichtbilde von Porzellan oder Bisquit. Bei Katarrhen der Schleimhäute komme die Invagination der Eiterzellen sehr leicht dadurch zu Stande, dass „bei dem Sichdurchschieben der aus dem Bindegewebe heraufwandernden Eiterkörperchen durch die Epithelialschicht, Eiterzellen zwischen jungen noch wachsenden Epithelialzellen liegen bleiben und sich festkeilen. Bei dem starken Drucke, unter dem die epitheliale Zellenwucherung steht, drücken sich theils die Eiterkörperchen etwas in die noch weichen epithelialen Elemente hinein, theils, und ganz besonders, werden sie von den rasch an Umfang zunehmenden Epithelialzellen umwachsen. Bei der bald nachfolgenden Erhärtung oder Verhornung halten die Epithelialzellen die umfassten Eiterkörperchen um so fester, bis die fortschreitende Desquamation sie als scheinbare Mutterzellen mit endogener Brut abstösst.“

Cohnheim's Theorie der Eiterbildung, die übrigens, wie *Kosinski* und *Balogh* erinnern, schon im Jahre 1846 auf Grund der nämlichen mikroskopischen Beobachtungen von *Waller* ausgesprochen worden ist, hat Zustimmung und Widerspruch gefunden. *Leissler*, *Bastian* und *Koster* wiederholten und bestätigten die *Cohnheim*'schen Versuche. *Kremiansky* spritzte den Thieren, deren Mesenterium zum Experimente dienen sollte, Fröschen, Kaninchen und Hunden, Zinnober oder Anilinblau in das Blut ein und bemerkte, dass die mit Farbstoff imprägnirten Körperchen sich ebenso frei bewegen und ebenso leicht wandern, wie die normalen, dass aber die Farbstoffkörnchen für sich allein die Gefässwand nicht zu durchdringen vermögen. Waren die Venen von Lymphgefässscheiden umgeben, so durchsetzten die aus den Venen hervorgetretenen farblosen Körperchen auch die Wand des Lymphgefässes; davon aber, dass die ursprünglich in den Lymphgefässen enthaltenen Körperchen aus denselben austreten, konnte *K.* sich nicht überzeugen. *Aufrecht* injicirte Fröschen, denen er die Mm. gastrocnemii subcutan durchschnitten hatte, Anilinblau oder Zinnober in den Lymphsack des Rückens und fand schon nach 8 Stunden farbstoffhaltige Zellen in der Wunde. Dass die cytoiden Körper, die er in Muskelwunden

von Säugethieren antraf, aus den Blutgefässen stammten, liess sich zwar nicht auf demselben Wege beweisen, blieb ihm aber nicht zweifelhaft, weil er, wie fast alle Beobachter seit *Cohnheim*, sich überzeugte, dass die Bindegewebszellen an der Bildung cytoider Körper durchaus keinen Antheil nehmen.

Volkmann und *Steudener* (Med. Centralbl. No. 36) nennen die Infiltration mit Eiterkörperchen, welche die tieferen Schichten der Cutis und das subcutane Bindegewebe beim Erysipelas erleiden, geradezu eine massenhafte „Emigration“ der farblosen Körperchen. Ihnen fiel die Schnelligkeit auf, womit die ausgewanderten Elemente, sobald die Haut am 2. oder 3. Tage erblasst, wieder verschwinden. Ein kleiner Theil möge durch die Lymphwege wieder aufgenommen werden; die meisten zerfallen in einen feinkörnigen Detritus und schon am 3.—4. Tage könne Alles verschwunden sein. *Koster* erklärt die Körperchen, die er zahlreich in hydropischen Ergüssen und in tuberculösen Ablagerungen bei Leukämie vorfand, für ausgewanderte farblose Blutkörperchen. Um die Eiterbildung auch in einem parenchymatösen Organ zu verfolgen, versetzte er die Leber von Kaninchen in Entzündung; er fand in den ersten Tagen keine neuen Formbestandtheile, dann in der Umgebung der Blutgefässe dicht gedrängte, zuweilen wie zu einem Epithelium aufgereihte Zellen, die nach Erweichung der Umgebung als Eiterzellen erscheinen. Der Verf. erklärt sie für Producte der Exsudation und Emigration aus den Blutgefässen und ist überzeugt, dass Niemand, der den Process selbst untersucht, an Bindegewebswucherung denken werde. *Joseph* stellte die Versuche über künstliche Leberentzündung an Thieren an, welchen er Zinnober in die Blutgefässe gespritzt hatte und constatirte den Uebergang der farbstoffhaltigen Körperchen in die Eiterherde der Leber. *Roloff* leitet auch die sogenannten *Rainey*'schen Körperchen in den Muskeln des Schafs von farblosen Blutkörperchen ab, die vom Perimysium internum in die Muskelfasern einwandern und sich, wenn sie sich zusammengehäuft haben, mit einer Hülle umgeben. Diese Körper, sowie ähnliche Gebilde in und neben der Muscularis des Schlundes seien Folgen einer ausgebildeten Leukämie.

Was den Weg betrifft, auf welchem die farblosen Körperchen durch die Gefässwände gelangen, so sind es nach *Leissler* die Interstitien zwischen den die Wand zusammensetzenden Zellen.

Ohne Ahnung von dem in Deutschland vollzogenen Umschwung lässt *Hayem* noch, nach Verletzungen des Gehirns

bei Meerschweinchen, die Eiterkörperchen aus einer Wucherung der Bindegewebskörperchen der Neuroglia und der Gefässe hervorgehen. *Balogh* dagegen kämpft für diese, von ihren bisherigen Anhängern verlassene Lehre, indem er zugleich den Beobachtungen *Waller*'s und *Cohnheim*'s einen entschiedenen Widerspruch entgegensetzt. Niemals ist ihm ein im Durchdringen begriffenes farbloses Blutkörperchen begegnet und nur eine ungenaue Einstellung des Focus konnte, wie er meint, zu der Täuschung Anlass geben, dass man aus einem tiefer liegenden, geplatzten Gefäss hervorgequollene Körperchen aus der Wand eines höher liegenden austreten zu sehen wähnte. Eine unbestreitbare Thatsache ist ihm aber die Anschwellung und Trübung der Bindegewebskörperchen, die später auf dem Wege der Theilung eine Vermehrung derselben und zwar nicht selten mit unglaublicher Schnelligkeit zur Folge habe und so die wahren Eiterkörperchen liefere.

Auch *Dönitz* giebt nicht zu, dass durch *Cohnheim*'s Beobachtungen die bestehende Entzündungslehre alterirt worden sei, erklärt aber den Irrthum auf eine andere Weise. Wenn er die Lymphe frischer Variolapusteln so bedeckte, dass sich Luftblasen unter dem Deckglas befanden, so sah er die spärlichen Eiterkörperchen allmählig an der Grenze der Luftblasen sich anhäufen. Nach etwa einer Viertelstunde drangen aus den Eiterkörpern hyaline Fortsätze hervor und ragten in die Luftblasen hinein. Zusehends werden sie länger und gegen das freie Ende breiter; dieses schickt selbst wieder kleinere Fortsätze aus, die immer wieder eingezogen zu werden pflegen in dem Maasse, als die Hauptmasse der ausgetretenen Substanz sich von dem Lymphtropfen entfernt. Die dünnen Fäden, welche die wandernden Körper mit der Grenzschichte der Lymphe verbinden, reissen dann einer nach dem andern ab, so dass schliesslich manchfach gestaltete Körperchen den Lymphtropfen umgeben. Die Grösse derselben ist veränderlich, übertrifft aber häufig die der Eiterkörperchen um ein Mehrfaches. Von den bekannten Eiweisstropfen, denen sie in ihren optischen und mikrochemischen Eigenschaften gleichen, unterscheiden sie sich durch ihre polymorphe Gestalt, welche *Dönitz* von der Adhäsion an die Glasfläche herleitet. Mit diesem Vorgang, bei welchem nach des Verf. eigener Ansicht die Verdunstung eine Hauptrolle spielt, soll der Austritt der farblosen Körperchen aus den Gefässen des entzündeten Mesenterium, die doch ringsum von Flüssigkeit umgeben sind, in Allem übereinstimmen, nur dass hier eine Gefässwand, dort die Grenzschichte einer Flüssigkeit durchsetzt werde.

Die durch die Gefässwand hindurchgetretenen Körper, welche *Cohnheim* für farblose Blutkörper hielt, wären nach *Dönitz* nur aufgequollene Theile ihres Inhalts, indess die Kerne mit dem grössten Theil der Inhaltsmasse in dem Gefässe zurückblieben. Aehnlich scheint die Ansicht *Beale*'s, wenn er sagt, dass das Exsudat aus den Blutgefässen Partikeln lebenden Keimstoffs (germinal matter) enthalte, welche von den farblosen Blutkörperchen stammen mögen, und dann ausserhalb der Gefässe wachsen und sich vermehren.

Kremiansky erhielt zwar bezüglich der Theilnahme der Bindegewebskörperchen an der Bildung der histologischen Entzündungsproducte in allen Geweben nur negative Resultate, sah aber doch die Knorpelzellen bei chronischer eitriger Entzündung sich vermehren und Zellen bilden, welche sich in nichts von gewöhnlichen Eiterkörperchen unterschieden.

Unterdessen hat *Hoffmann* die bereits im vorigen Bericht erwähnten Versuche ausführlich mitgetheilt, aus welchen hervorgeht, dass in Hornhäuten, welche nach der Abtrennung vom Körper künstlich gereizt und dann in erhöhter Temperatur bei unverändertem Feuchtigkeitsgehalt aufbewahrt wurden, die beweglichen Zellen sich um die gereizte Stelle anhäuften. Es geschah dies bei der Cornea des Froschs in 2 Tagen, bei der des Kaninchens in 24 Stunden. Und zwar waren im nächsten Umkreis der Verletzung die sternförmigen Zellen der Cornea unverändert, dann aber folgte ein Ring, in welchem man fast nur rundlichen und länglichen Formen begegnete, zuweilen in solcher Menge über die ganze Cornea verbreitet, dass die Neubildung von Zellen unzweifelhaft war. Dabei waren die von *Recklinghausen* sogenannten fixen oder Sternzellen fast verschwunden und darin unterschied sich die Entzündung der ausgeschnittenen Cornea von der gewöhnlichen, bei welcher die fixen Zellen sich wohl erhalten. Der Verf. glaubt auch unter dem Mikroskop Contractionen an den fixen Zellen gereizter, ausgeschnittener Hornhäute wahrgenommen zu haben; er sah von dem geätzten Rande der Nickhaut bewegliche Zellen sich ablösen, welche Pigmentmoleküle enthielten, und zieht aus Allem den Schluss, dass Eiterkörperchen durch directe Umwandlung aus den fixen sternförmigen Körperchen der Cornea und den pigmentirten sternförmigen Körperchen der Nickhaut hervorgehen können. Lagen die ausgeschnittenen Hornhäute in Blut, so blieben die Sternzellen unverändert, dagegen machte Carmin in denselben kernartige, bewegliche Gebilde sichtbar, die sich aber von den gewöhnlichen Kernen dadurch unterschieden, dass sie sich dunkler

färbten, als das Protoplasma. Der Verf. sieht darin eine endogene Zellenbildung, ähnlich der von *His* beschriebenen.

Hering stellte einige Versuche zur Beantwortung der Frage an, ob farblose Blutzellen in Secrete übergehen. Die Körperchen des Schleims, Speichels, der Milch von Hunden, welchen Anilin in die Blutgefässe eingespritzt worden war, enthielten niemals Farbstoffkörnchen, wenn auch im Blut auf 10—15 farblose Körperchen je ein deutlich anilinhaltiges kam. In dem Eiter einer durch Aetzung mit salpetersaurem Silber erzeugten Conjunctivitis liessen sich nach Anilininjection neben einzelnen farbigen Blutkörperchen einige mit Anilin gefärbte Eiterzellen in jeder Probe nachweisen; doch waren sie im Vergleich zu den zahllosen ungefärbten Eiterzellen und den anilinhaltigen Körperchen im Blute äusserst spärlich. Wenn also wirklich alle Eiterzellen der Conjunctiva ausgetretene Blutzellen sein sollten, so müsste man, wie *Hering* meint, annehmen, dass die anilinhaltigen mehr im Blute zurückgehalten würden, als die andern. Damit stimmte, dass die farbstoffhaltigen Eiterzellen das Anilin auch in geringerer Menge enthielten, als die Zellen im Blute. Doch spricht dagegen die directe Beobachtung, welche keinen Unterschied in der Leichtigkeit des Auswanderns gefärbter und ungefärbter Zellen zeigt.

Ich komme zum Schluss auf die weitere Verwendung der ausgewanderten Blutkörperchen. *Joseph* bezweifelt den Antheil derselben an Neubildungen, weil, wenn die Körperchen durch Farbstoffinjection gezeichnet waren und die ausgetretenen Körperchen Farbstoffpartikelchen enthielten, solche doch niemals in den spindelförmigen Zellen des Bindegewebes zu finden waren. Auf Grund entgegengesetzter Wahrnehmungen kamen *Kremiansky*, *Maslowsky* und *Aufrecht* zu dem entgegengesetzten Schluss: sie sahen nach Zinnoberinjection einzelne spindelförmige Zellen des Narbengewebes zinnoberhaltig und *Kremiansky* folgerte, dass das Narbengewebe, die Pseudomembranen und das hypertrophische Bindegewebe ihre Entstehung zum Theil den farblosen Blutkörperchen verdanken, welche, nachdem sie die Gefässe verlassen haben, zum Orte der Reizung hinwandern. *Leissler* will den unmittelbaren Uebergang farbloser Blutkörperchen in sternförmige Bindegewebszellen beobachtet haben, indem sie Ausläufer von der 5—6 fachen Länge des Durchmessers der Zelle trieben und sich mittelst derselben aneinander legten (vgl. *Bizzozero*, Bericht für 1865. p. 25). Nach *Bubnoff* nehmen an der Organisation des Thrombus Zellen in umfangreichem Maasse Theil, welche von

aussen in die Zelle hineinkriechen. Ich werde weiter unten, in dem Abschnitt vom Nervengewebe, Thatsachen mitzutheilen haben, welche auf den Antheil lymphoider, möglicherweise aus den Blutgefässen stammender Körperchen an der Bildung der Nervenelemente hinweisen und halte es für möglich, dass die Ausscheidung farbloser Blutkörperchen einen Platz unter den normalen Ernährungsvorgängen erhalten werde, wenn auch massenhafte Auswanderungen, wie sie in Folge entzündlicher Stockung sich ereignen, nur zum Zerfall und Verlust der extravasirten Körperchen führen können.

Indessen wird die Sicherheit der Schlüsse, welche auf die Imprägnirung farbloser Blutkörperchen mit körnigen Farbstoffen gegründet sind, in Frage gestellt durch *Reitz*, welcher die in das Blut injicirten oder auf Schleimhautflächen aufgetragenen Zinnoberkörnchen nicht nur in farblosen Blutkörperchen, sondern auch in allen Arten von Epithelzellen, in glatten Muskelfasern, in der Wand der Capillargefässe und selbst im Knorpel wiederfand.

3. Milch und Colostrum.

H. Beigel, Vorläufige Mittheilung über die mikroskopische Zusammensetzung der Milch des Weibes. Archiv für path. Anat. u. Phys. Bd. XLII. Heft 3. p. 442. Taf. IX. Fig. 2. 3.

Durch Vermischung der Milch mit *Beale*'scher Carmintinctur entdeckte *Beigel* unter den Milchkügelchen, die sich nicht färben, roth gefärbte Zellen, Milchzellen, von der Grösse der Blutkörperchen, kuglig, mit dicker Hüllmembran, einem deutlichen Kern und feinen Granulationen. Dasselbe Mittel zeigte an den meisten Colostrumkörpern eine Membran und in jedem einen oder zwei, selten drei grosse, excentrische Zellenkerne.

4. Samen.

E. Neumann, Entwicklung der Samenfäden beim Frosch. Med. Centralbl. No. 24.

v. la Valette St. George, Entwicklung der Samenkörperchen beim braunen Grasfrosch. Ebendas. No. 40.

P. Owsjannikow, Ueber die Entwicklung und den Bau der Samenkörperchen der Fische. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. T. XIII. No. 3. p. 246.

Balbiani, Journal de l'anat. No. 2. p. 217.

Ehlers, Die Borstenwürmer. p. 499. 616. (Spermatozoiden der Nereiden.)

Die Andeutungen, welche *Neumann* und *de la Valette St. George* über die Entwicklung der Spermatozoiden der Frösche geben, gehen weit auseinander, vielleicht, wie der letztge-

nannte Forscher meint, eine Folge der angewandten Reagentien, da *Neumann* die Testikel in Chromsäure maceriren liess, *de la Valette* dagegen die indifferentesten Medien, z. B. die Augenflüssigkeit desselben Thiers anzuwenden für unerlässlich hält. *Neumann* leitet die Spermatozoiden von den Epithelzellen des Samenkanälchens ab, die sich an dem Einen Ende in ein Büschel von Fäden zerspalten sollen, deren jeder dem Schwanze eines Samenfadens gleiche. Die den Köpfen der Spermatozoiden entsprechenden Theile dieser Cilien seien in das nicht zerspaltene Protoplasma der Zelle eingepflanzt und convergiren gegen dieselbe. Nach *de la Valette* entwickelt sich jeder Samenfaden aus einer Zelle mit körnigem Kern (von 0,008 Mm.) in der Weise, dass der Kern heller, länger und schmäler werdend in den dickern Theil des Samenfadens übergeht, während der Faden, wenn auch schon früh mit dem Kern in Verbindung, aus der Zellsubstanz hervorwächst. Bereits vor der Ausbildung des aus dem Kerne sich entwickelnden Endes sah er den Faden in lebhafter Bewegung. Die Zellen gehen durch Theilung aus grössern (von 0,01 Mm.) hervor, welche ebenfalls mit einem granulirten Kerne versehen und beweglich sind. Sie bilden in verschiedener Anzahl den Inhalt kleinerer und grösserer kugliger oder ovaler Gebilde (bis 0,08 Mm.). Zwischen ihnen liegen Kerne (von 0,01 Mm.), ausgezeichnet durch ein rundes Kernkörperchen. Das Protoplasma der Samenzellen scheine nicht völlig aufgebraucht zu werden und diene dazu, die Spermatozoiden zu Bündeln zu verkleben, an deren Einem Ende man die Kerne eingelagert finde. Mehrfach kamen Cilien einer hyalinen, stark lichtbrechenden Substanz, ähnlich der, welche die Bündel umhüllt, ohne Spur von Kernen und mit lebhafter amöboider Bewegung vor, die sich in Wasser abrundeten und bewegungslos wurden. Von den Spermatozoiden der Fische sagt *Owsjannikow*, dass sie sich aus endogen sich vermehrenden Zellen entwickeln, deren Kern zum Kopf, deren Protoplasma zum Schwanz wird. Eingerollte Schwänze kamen in den Testikeln der Fische nicht vor, doch glaubt er sie bei der Ratte gesehen zu haben. Mit Hülfe einer schwachen Indigo-Carmin-Lösung unterschied er das Protoplasma, welches den Kopf in Form eines ovalen Rings umgiebt und in den Schwanz übergeht.

In den Samenzellen der Articulaten beobachtete *Balbiani* neben dem Kern ein Kügelchen, welches er dem Kügelchen vergleicht, das er im Ei der Myriapoden und Arachniden entdeckte und in der ganzen Thierreihe nachwies. Es hält es

für den wesentlichen Theil der Samenzelle und meint, dass es sich in den Kopf des Spermatozoids umwandle.

B. In festem Blastem.

Epithelium.

R. Böhm, Beiträge zur normalen und patholog. Anatomie der Gelenke. Inaug.-Diss. Würzburg. 8. 1 Taf.
Legros, Journ. de l'anat. No. 3. p. 275.
Susini, Rech. sur l'imperméabilité de l'épithelium vésical. Journ. de l'anat. No. 2. p. 144.
J. Cleland, On the epithelium of the cornea of the ox. Journal of anat. and physiol. 2. ser. No. 2. p. 361.
K. Köster, Ueber die feinere Structur der menschlichen Nabelschnur. Inaug.-Diss. Würzburg. 8. 2 Taf. p. 30.
F. Pagenstecher, Ueber die Entwickelung der Epithelzellen bei chronischen Hautkrankheiten und dem Epithelialcarcinom. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
Heidenhain, Breslauer Studien. p. 21.
T. Eimer, Zur Geschichte der Becherzellen, insbesondere derjenigen der Schleimhaut des Darmkanals. Berlin. 8.
Ders., Ueber Becherzellen. Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XLII. Heft 4. p. 490. Taf. XII.
L. Erdmann, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze über Becherzellen von *T. Eimer.* Ebendas. Bd. XLIII. Heft 4. p. 540.
Rabl-Rückhard, Einiges über Flimmerepithel und Becherzellen. Archiv für Anat. Heft 1. p. 72. Taf. II A.
C. Heitzmann, Zur Kenntniss der Dünndarmzotten. Aus dem 58. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf. p. 14.
A. A. G. Guye, Over de bekercellen der membrana nictitans van den kikvorsch. Nederl. Tijdschr. voor geneeskunde. D. IV. Afd. 2. p. 135.
E. Verson, Beitr. zur Kenntniss des Kehlkopfs und der Trachea. Aus dem 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf. p. 8.
C. J. Eberth, Ueber das Eindringen von Fremdkörpern in Flimmerepithelien. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLIII. Heft 1. p. 133.
W. Engelmann, Ueber die Flimmerbewegung. Jenaische Annalen. Bd. IV. Heft 3. 4. p. 321. Taf. VI.
F. Leydig, Ueber Organe eines sechsten Sinnes. Nova Acta Acad. Caesar. Natur. Curios. T. XXXIV. 5 Taf. p. 24.

Böhm nimmt gegen *Schweigger-Seidel Hüter's* Anschauungen vom Epithel der Synovialmembranen (Bericht für 1866. p. 32) in Schutz. Er findet in oberster Schichte nur kernlose theils runde, theils polygonale Körper von der Grösse der farblosen Blutkörper, theils dicht nebeneinander, theils in Zwischenräumen geordnet und öfters sogar unregelmässig zerstreut, die er mit *Hüter* für modificirte Bindegewebszellen erklärt.

Aus dem Epithelium der Gefässe, der serösen Häute und der Lungenbläschen möchte *Legros* eine eigene Varietät in der Gruppe der Epithelien bilden, die sich durch ihre geringe Widerstandsfähigkeit und ferner dadurch auszeichnet, dass die

jungen Zellen sich nicht unter, sondern zwischen den älteren bilden und dass diese nicht durch Abstossung, sondern durch moleculären Zerfall untergehen.

Susini konnte in dem Blasenepithel des Meerschweinchens und des Menschen die bekannten platten, mit Eindrücken der tieferen Zellenschichte versehenen Zellen nicht finden.

In dem Epithelium der Cornea des Ochsen folgt nach *Cleland* auf die unterste Lage senkrecht zur Oberfläche verlängerter Zellen, welche mit breiter Basis aufsitzen und das spitze Ende aufwärts kehren, eine Lage unregelmässiger, mehr abgeplatteter Zellen, deren äussere Oberfläche glatt, deren innere Oberfläche in 3—4 spitze Fortsätze getheilt ist, die zwischen die spitzen Enden der tiefsten Zellenlage einzugreifen scheinen. Durch Maceration in starken Lösungen von chromsaurem Kali fallen die Zellen auseinander und dann erscheinen zwischen den beiden erwähnten Schichten freie Kerne und kleine kuglige oder unregelmässige oder stumpf spindelförmige Zellen, von denen die letzteren zuweilen einen in Theilung begriffenen Kern oder zwei Kerne enthalten. Der Verf. ist der Meinung, dass von diesen Zellen die Bildung neuer Elemente und zwar nach zwei Seiten, ab- und aufwärts, ausgehe und findet auch in der tiefsten cylindrischen Zellenschichte einzelne im Absterben und auf dem Wege zur Resorption begriffene Elemente, kernlose Zellen mit geschrumpfter Wand, andere, die an der Stelle des Kerns einen lufthaltigen Hohlraum haben, wie dies auch in den obern, plättchenförmigen Zellen vorkomme. Er bringt diese Eigenthümlichkeit des Epithelium der Cornea in Verbindung mit dem Umstande, dass es nicht, wie andere Oberhäute, auf einer gefässreichen Matrix ruhe, sondern die ernährenden Säfte von der Peripherie der Cornea her erhalte.

An der menschlichen Nabelschnur besteht nach *Köster* schon die unterste Schichte des Pflasterepithels aus grossen, platten, polygonalen Zellen und es fehlt also eine der Schleimschichte anderer Epithelien entsprechende Lage. Dagegen kommen in der untersten Zellenlage bald dichter, bald mehr zerstreut runde oder ovale, scharfconturirte Löcher (Stomata) zwischen den platten Zellen vor, erfüllt von einer kugligen Zelle mit einem Kern und einem stark granulirten Protoplasma, ähnlich den bekannten Zellen der Sulze des Nabelstrangs. Statt der Einen Zelle liegen hier und da in den Stomata mehrere fest aneinander haftende Kerne oder auch kleinere oder grössere Schleimtröpfchen; selten sind sie ganz leer. Aus injicirten Nabelschnüren dringen, wie es schien

durch die Stomata, Schleim- und Farbstofftröpfchen hervo
Der Verf. vermuthet einen Zusammenhang der Stomata mi
dem Kanalsystem des Nabelschnurgewebes, will aber nicl
entscheiden, ob durch dieselben die kugligen Zellen einwan
dern, um sich im Gewebe der Nabelschnur zu verbreiten, od
ob sie aus dem letzteren auswandern, um zur Regeneratio
des Epithels zu dienen.

Im vorjährigen Berichte S. 28 hatte ich eine Beobachtun
v. Biesiadecki's mitzutheilen, wonach die Schleimschichte d
normalen und wuchernden Epidermis spindelförmige, mei
senkrecht zur Oberfläche verlängerte Zellen enthält, die d
Verf. für eingewanderte amöboide Zellen erklärte. *Pagenstech*
fand diese Zellen häufiger an der Basis, als an der Spitze d
Papillen, öfters mit einem Faden an der Papille befestig
während andere sich losgerissen haben und weitergewande
seien. Einzelne senden Fortsätze zwischen die eigentliche
Epithelzellen, verbinden sich untereinander und umgeben d
Epithelzellen mit einem Netz von Protoplasmafäden. Dass s
aus der Cutis stammen, glaubt der Verf. a priori erschliess
zu dürfen; dass sie aus den Gefässen ausgekrochen seien, i
ihm wahrscheinlich, weil in den Bindegewebskörperchen d
Cutis keine Spur von Theilung zu entdecken sei. Sie gehe
in der Epidermis nicht zu Grunde, denn nirgends finden si
Ueberbleibsel derselben; sie erhalten sich auch nicht unve
ändert, denn sonst müssten sie bei der Menge, in welcher s
bei manchen Hautkrankheiten von der Cutis ausgehen, a
mählig die Epidermiszellen gänzlich verdrängen. So blei
nur die Annahme übrig, dass sie sich in Epithelzellen u
wandeln. Der Verf. glaubt wirklich Uebergangsformen v
den Wanderzellen zu Epithelzellen aufgefunden zu habe
sowohl die chemischen der Aufhellung, als die formellen d
Umbildung des Kerns und des Protoplasma.

Heidenhain gedenkt der feinen Streifung, welche den unt
dem Kerne gelegenen Theil der Cylinderzellen des Ausführung
ganges der Speicheldrüsen auszeichnet (Bericht f. 1866. S. 36
Obschon ihm *Pflüger*'s Erörterung dieser Zellen den Eindru
grösserer Genauigkeit gemacht hat, so stimmt er doch da
mit mir überein, dass die Fäserchen nicht als Nervenfase
zu deuten seien.

Aus *Eimer*'s neueren Untersuchungen ergiebt sich, dass d
bisher bekannten Formen der Becherzellen nur verstümme
waren und dass die eigentliche Gestalt der Becher eine
Kruge mit engem Halse gleicht. Die Wandung einer vo
kommen unversehrten Becherzelle hat über der Oeffnung d

Theca oder des Becherbauches noch einen ziemlich breiten Ring, Becherhals nach *Eimer*, der in seinem obern, gegen die Darmhöhle gerichteten Umfang etwas weiter ist, als im unteren, der Ausbauchung der Zelle zugekehrten, und mit jener weiteren Mündung, Stoma, in eine Lücke eingefügt ist, welche sich da findet, wo die Basalsäume mehrerer Epithelialcylinder zusammenstossen. Der Becherhals schien in eine obere Schichte der Basalsäume direct überzugehen. Die Stomata zeigen sich entweder als ungemein kleine, je nach der Einstellung hellere oder dunklere Pünktchen oder Ringchen, oder als grössere glänzende Punkte, welche dadurch, dass sie das Niveau der Zellenmosaik zu überragen scheinen, den Eindruck glänzender weisser Knöpfchen machen. Der Anschein, als ob diese Knöpfchen über der Endfläche der Cylinderzellen lägen, rührt, wie *Eimer* annimmt, davon her, dass der Inhalt der Becherzellen das Licht stärker bricht, als das Protoplasma und die Basalsäume der Cylinderzellen. Doch bemerkt der Verf., dass der Inhalt der Becherzellen nur höchst selten in den Hals hinaufreicht; fast ausnahmslos grenze er sich am Anfange des letzteren mit aufwärts schauender Convexität als hellglänzende oder dunkelgranulirte Masse ab. Der Durchmesser der Stomata ist veränderlich; manchmal sind sie durch vollständiges Zusammenrücken der umliegenden Basalsäume geschlossen, in anderen Fällen sind sie ungemein erweitert. Alle Verhältnisse zeigen sich besonders deutlich an Darmstücken, die mit Osmiumsäure behandelt waren; nicht ganz so günstig wirkt salpetersaure Silberlösung. An ganz frischen Darmstücken sind mitunter nur die Stomata zu erkennen; der Inhalt der Becherzellen wird erst nach dem Tode deutlich durch Veränderungen, welche ihn stärker lichtbrechend und voluminöser machen. Daraus erklärt der Verf. den Irrthum derjenigen, welche meinten, dass die Becherzellen erst nach dem Tode und aus den Cylinderzellen entständen. Eine andere Quelle dieses Irrthums findet er in der Verwechselung der Becherzellen mit Cylinderzellen, die durch Vacuolenbildung sich verändern und endlich bersten und dann allerdings die unregelmässigen, gerissenen oder spaltförmigen Oeffnungen zeigen, die fälschlich als Mündungen der Becherzellen beschrieben wurden. Doch kommt Vacuolenbildung auch an Becherzellen vor. Im Gegensatz zu den Cylinderzellen, deren äussere Membran zweifelhaft ist, hebt *Eimer* die starre und dicke Wandung der Becherzellen hervor. Besonders fällt sie an Querschnitten der in Osmiumsäure erhärteten Schleimhaut durch ihre strohgelbe bis schwarze Färbung und ihre deutlich doppelten Conturen auf. So ent-

schieden nun der Verf. an seiner früheren Ansicht festhä dass Becher- und Cylinderzellen ursprünglich verschieden seie so giebt er doch zu, dass es Formen giebt, welche zwisch beiden in der Mitte stehen. Er beschreibt sie als erste Ei wickelungsstufen der Becherzellen. In ihrem unteren Thei zeigen sie das Ansehen gewöhnlicher Becherzellen, ihr ober Drittel aber ist zu einem eiförmigen Körper gestaltet, der si gegen den cylinderahnlichen Theil scharf absetzt und auch der oberen Spitze anfänglich geschlossen zu sein scheint. *Eim* vermuthet, dass der Hals, in welchen diese Spitze sich au ziehen muss, ebenfalls zuerst geschlossen sei, doch fand er d erste Andeutung desselben an jugendlichen Formen bereits geö net. Die doppelt conturirte Wand des Becherbauches sieht *Eim* nach unten in einen ebenfalls doppelt conturirten, hohlen Sti sich fortsetzen, welcher häufig von demselben körnigen Inha oder ähnlichen Schleimblasen, wie der Bauch des Beche erfüllt ist, oft auch Reihen kleiner Kügelchen, die der Ve für Luftbläschen erklärt, enthält. Der Stiel soll sich geg das untere Ende allmählig umbiegen und direct in das congl birte oder gewöhnliche Bindegewebe der Mucosa übergehe ja mit den Fortsätzen der unteren Enden der Cylinderzell dies Gewebe zusammensetzen. Ueber die Art der Verbindu dieser Elemente verspricht der Verf. weitere Aufschlüsse u verwahrt sich einstweilen nur dagegen, dass sie mit de Kanalsystem *Letzerich*'s identisch sei.

Schliesslich gedenkt der Verf. einer allerdings selten Form von Becherzellen, die er als im Untergang befindlic bezeichnet. Er findet trichterförmige, zwischen den Cylinde zellen absteigende Hohlräume, die an der Stelle des Stoma a weitesten sind und abwärts zum Durchmesser eines Beche fortsatzes sich verengen. Sie müssen durch Erweiterung d Becherhalses und Ausgleichung des Bauches entstehen; dur fortschreitende Verengung des Lumen schwindet nach und na jede Andeutung der ursprünglichen Becherzelle mit Ausnahm ihrer durch die ganze Höhe des Epithelium gleichmässig a einanderliegenden Wandungen, welche eine Art „röhrenförmig Intercellularsubstanz“ zwischen den Cylinderzellen bilde Häufig findet man höher oder tiefer im Lumen des ursprün lichen Becherfortsatzes noch den Kern.

Erdmann erklärt die Ringe und Knöpfchen, welche *Eim* als Becherhals deutet, für Schleimkügelchen, die im Durc tritt durch den Basalsaum begriffen seien und vertheidigt auf Neue die Ansicht, dass die Becherzellen zufällig modificir Cylinderzellen seien. Derselben Meinung sind *Heitzmann* u

Verson; die Aufblähung und Berstung der Zelle und den Austritt der Schleimkugel beschreibt *H.* wie *Donders* und fügt hinzu, dass das frei gewordene Protoplasma mit dem Kern gegen Reize wie ein farbloses Blutkörperchen reagire; *Verson* sah Flimmerzellen der Trachea durch Ausstossung des Inhalts sich in Becherzellen umwandeln.

Guye leitet die Becherzellen, wie die gewöhnlichen Pflasterzellen der Nickhaut des Frosches von einer einfachen oder doppelten Lage heller Zellen ab, von etwa 0,01 Mm. Durchmesser, welche unter der einfachen oder doppelten Schichte der grossen oberflächlichen Pflasterzellen liegen. Von Zeit zu Zeit schwelle eine jener kleineren Zellen an, dringe zwischen den oberen Schichten vor und öffne sich. Er vermuthet, dass sie nach der Entleerung noch weiter vorrücken und schliesslich abgestossen werden, worauf die Pflasterzellen sich wieder aneinanderschliessen.

An den Lamellen des sogenannten Schleimorgans und der Kiemen, so wie in der Epidermis des Fusses und Rüssels von Buccinum undatum kommen nach *Rabl-Rückhard* in ziemlich regelmässigen Abständen zwischen den Zellen des Cylinderepithelium hyaline, bauchige Zellen vor, die den Becherzellen der Wirbelthiere gleichen. Ihre Basis ist abgerundet und geht in einen cylindrischen, über die Cylinderzellen vorragenden Hals über, an dessen freiem Ende sich eine ringförmige Zeichnung findet, die sich als Oeffnung deuten lässt. Im Grunde der Basis liegt gewöhnlich ein kernartiges Gebilde. Uebergangsformen von den Cylinder- zu den becherförmigen Zellen kamen nicht vor; auch werden die Becherzellen von Essigsäure, die die Cylinderzellen aufquellen macht, nicht angegriffen. Der Verf. hält es demnach für wahrscheinlich, dass Cylinder- und Becherzellen ursprünglich verschieden seien.

Derselbe Forscher suchte an den Flimmerepithelien mehrerer Annelidengattungen nach Fortsetzungen der Cilien in das Innere der Zelle. Er fand nirgends eine Andeutung davon, vielmehr sah er, bei günstiger Lage des Objectes, die Härchen mit etwas verbreiterter, in der Projection punktförmig erscheinender Basis dem hyalinen Saume der Zelle aufsitzen. Von der Streifung an den Flimmerzellen des Darms der Anodonta, welche *Eberth* und *Marchi* von einer, den Cilien entsprechenden Theilung des Protoplasma abgeleitet hatten (Bericht für 1866. p. 33), behauptet *Rabl-Rückhard, Eberth* entgegen, dass sie auf die Oberfläche der Zellen beschränkt sei und von einer Faltung der Zellmembran herrühre, die er auch an den cilienlosen Cylinderzellen des Siphon von Buccinum undatum

und an anderen Cylinder- und Flimmerzellen von Mollusken bemerkte. Er vergleicht die Falten den Stacheln und Leistchen der pflasterförmigen Epithelzellen und meint, dass sie ebenso wie diese dazu dienen, durch ihr Ineinandergreifen die Elemente fester zu verbinden.

Nach Injection von Carmin in die Aorta eines lebenden Frosches fand *Eberth* in den Flimmercylindern der Gaumenschleimhaut neben farbigen und (seltenen) farblosen, carminführenden Blutkörperchen freie Carminkörnchen theils in der Zelle zerstreut, theils unter dem hyalinen Saum derselben angehäuft. Er nimmt an, dass die Farbstoffmoleküle, sei es durch Druck von aussen, sei es durch Contractionen der Zellen, wovon freilich an den frischen Zellen keine Spur wahrgenommen werden konnte, in das Innere der Zelle gelangten; die Ansammlung derselben unter dem Basalsaum musste durch eine Strömung im Protoplasma veranlasst sein, die sich, ihrer Langsamkeit wegen, der Beobachtung entzog.

Engelmann hält es für wahrscheinlich, dass sich alle Flimmerorgane, Cilien, wie undulirende Membranen, direct aus Protoplasma und nicht aus Zellmembranen entwickeln.

An den Epidermiszellen der Haftballen des Laubfrosches beobachtete *Leydig* eine mittlere Depression der gewölbten freien Oberfläche und eine Längsstreifung des Protoplasma, die an Muskelfasern erinnert. Er hält es für möglich, dass lebendige Zusammenziehung der gestreiften Substanz die Oberfläche der Zellen schüsselförmig einziehe und so die einzelne Epidermiszelle wie ein Saugapparat wirke.

2. Pigment.

Leydig, N. A. Acad. Caesar. Nat. Cur. T. XXXIV. p. 30. (Pigmente der Amphibien.)

II. Gewebe mit fasrigen Elementartheilen.

1. Bindegewebe.

A. Rollett, Von den Bindesubstanzen. *Stricker*'s Handbuch. p. 34.
Heidenhain, Breslauer Studien. p. 16.
K. Koester, Die feinere Structur der menschlichen Nabelschnur.
Chrzonszczewsky, Arbeiten aus dem histologischen Institute zu Charkow vom akadem. Jahre 1866—1867. Archiv für patholog. Anatomie und Physiol. Bd. XLIV. Heft 1. p. 22.
W. Young, Zur Anatomie der ödematösen Haut. Aus dem 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
J. Henle und *F. Merkel,* Ueber die sogenannte Bindesubstanz der Centralorgane des Nervensystems. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 49. Taf. III—VI.

Merkel, Vorläufige Mittheilung über Stützzellen. Gött. Nachr. 1869. No. 1.
Aufrecht, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLIV. Heft 2. 3. p. 180.

Heidenhain bemerkt, dass die Säuren, welche in allen Concentrationen den Schleim ausfällen (Essig- und Phosphorsäure), auch bei allen Concentrationen das Bindegewebe quellen machen, Salzsäure und Salpetersäure aber auf das Bindegewebe nur bei ungefähr derselben Concentration wirken, bei welcher sie den Schleim niederschlagen. Sollte, fragt er, der Quellung des Bindegewebes eine Ausfällung des nach *Rollett* in ihm vorhandenen Schleimes vorangehen?

Mit den *Recklinghausen*'schen Saftkanälchen des Bindegewebes beschäftigen sich *Köster* und *Dombrowsky* (bei *Chrzonszczewsky* p. 32). *Köster* suchte sie an dem menschlichen Nabelstrang darzustellen. Durch Injection mittelst Einstichs und durch Versilberung des fibrillären Balkengewebes machte er ein unregelmässiges, in der Tiefe weites, an der Oberfläche engeres Kanalsystem sichtbar, welches offenbar identisch ist mit den von Ref. und *Weismann* beschriebenen, von der *Wharton*'schen Sulze erfüllten Maschenräumen des Bindegewebes. Dadurch, dass er die Nabelschnur vor der Injection oder Färbung in Weingeist härtete, verhütete er eine allzu unförmliche Ausdehnung dieser Maschenräume, wie sie in Folge der *Fohmann*'schen Quecksilberinjection eintritt. Die kugligen, in den Maschenräumen enthaltenen Körperchen zeigten ihm an frischen Nabelschnüren träge Contractionen, wodurch sie nicht nur die Form, sondern auch den Ort wechselten; sie drangen in die Bindegewebsbälkchen ein und verwandelten sich hier in die diesen Bälkchen eigenen spindelförmigen Zellen; umgekehrt konnten spindelförmige Zellen der Bindegewebsbalken sich in den Maschenraum vorschieben und in demselben Kugelform annehmen. Von diesen contractilen Wanderzellen unterscheidet er die sternförmigen, anastomosirenden, welche *Weismann* (Bericht für 1860. p. 27) als Gefässanlagen beschrieb. Er findet aber die Zellen der letzteren Art nicht bloss in den Bindegewebsbalken, sondern sieht sie auch durch die Maschenräume hindurchziehen. Und weiter veranlasst ihn die Aehnlichkeit dieses Netzes mit dem durch Injection erhaltenen zu der Annahme, dass das letztere einer Ausdehnung der Zellennetze seinen Ursprung verdanke, dass also die anastomosirenden Zellennetze innerhalb der Maschenräume des Nabelstranges liegen und in ihrem Innern die contractilen Zellen einschliessen. Den Beweis sollen unvollständige Injectionen liefern, an welchen die Masse aus einzelnen

Maschenräumen sich in die Zellennetze der Bindegewebsbalken fortsetzte. Wie mir scheint, müssten die nämlichen Bilder entstehen, wenn die Injectionsmasse aus den weiten Maschenräumen in die engen Spalten der Bindegewebsbälkchen vordringt. Der Verf. nimmt an, dass seine Saftkanäle eigene und zwar, wie die Capillargefässe, aus platten und eingerollten Zellen gebildete Wände besitzen, verzichtet aber selbst darauf, diese Ansicht durch positive Gründe zu stützen.

Dombrowsky wiederholte *Chrzonszczewsky*'s Versuche, die Saftkanälchen vom Blute aus zu füllen, in der Weise, dass er eine Carminlösung in die Blutgefässe einführte und die Thiere nach 5—10 Minuten tödtete. In dem Zwerchfell zeigte sich ein gefärbtes netzförmiges Kanalsystem (Bindegewebslücken oder *Virchow*'sche Körperchen) mit stellenweisen Erweiterungen, welche der Verf. in Lymphgefässe einmünden gesehen haben will.

An den durch Oedem zerfaserten Bindegewebsbündeln des subcutanen Gewebes konnte *Young* sich überzeugen, dass fast jeder Bindegewebsfibrille eine Bindegewebszelle entspricht. Die spindelförmige Zelle imbibirt sich in Carmin stark roth und schliesst einen stärker imbibirten Kern ein; die Fortsätze, welche die Bindegewebsfibrillen darstellen, theilen sich zwei- und dreifach. *Henle* und *Merkel* stellen den sternförmigen oder multipolaren Zellen des netzförmigen Bindegewebes die bipolaren Bindegewebszellen des Sehnengewebes zur Seite, die sich nach Einer Richtung oder nach zwei entgegengesetzten Richtungen in Bindegewebsfibrillen verlängern. Die innerste Schichte der Pia mater fanden sie aus einem Filz von Fasern zusammengesetzt, welche vorwiegend quer, doch auch schräg und selbst vertical gerichtet sind, sich verästeln und kreuzen, ohne jedoch regelmässig zu anastomosiren. Die am Rande hervorragenden sind starr, weder wellenförmig noch geschwungen und könnten wegen dieser Eigenschaften und wegen der erwähnten Theilungen für elastische Fasern gehalten werden, wenn sie nicht durch ihre chemischen Eigenschaften und ihre Entwickelung ihre Verwandtschaft mit dem Bindegewebe bekundeten. In dem dichten Filz gewahrt man die bi- und multipolaren Zellen, mit welchen die Fasern zusammenhängen, nur mit Mühe, kaum ohne Hülfe der Carminimbibition. Deutlicher, weil mehr zerstreut und weniger durch Fasern verdeckt, finden sie sich an der Grenze der Pia mater und der Rindenschichte des Rückenmarks und in der letzteren selbst.

Die aus der anfänglich kugligen in die Spindelform übergehenden Zellen und deren fadenförmige Ausläufer sah auch

Rollett im embryonalen Bindegewebe, doch leitet er die Bindegewebsfibrillen nicht von diesen Zellen, sondern von der hellen Substanz zwischen denselben ab, in welcher sie anfangs spärlich und dünn entständen. Manchmal schlössen sie sich für eine Strecke der Längsaxe der Spindelzelle an und es kämen alsdann Bilder zu Stande, welche zur Annahme eines Zusammenhanges der Fibrillen mit den Zellen verführen könnten. Aber mit der nöthigen Sorgfalt liessen sich die langen Ausläufer der Zellen bis zu ihrem freien Ende verfolgen, auch färbe sich ihre Substanz in Carmin etwas stärker, als die der Fibrillen, sie sei weniger glatt und auf kurze Strecken feinbuchtig und etwas geknickt.

Die Regeneration des Bindegewebes beginnt nach *Aufrecht* wie erwähnt (p. 23) mit der Umwandlung der aus den Gefässen ausgetretenen farblosen Blutkörperchen in spindelförmige Zellen, die bei Hautwunden am vierten, bei Muskelwunden am sechsten Tage fast vollendet ist. Aus einem Theile des Protoplasma dieser Zellen entstände dann, und zwar durch Auswachsen nach Einer Seite, je eine Bindegewebsfibrille, seltener zwei bis drei; der Rest der Zelle soll sich von der fertigen Faser ablösen und als Bindegewebskörperchen in den Interstitien der Fasern liegen bleiben. Da aber die Zahl der Bindegewebskörperchen des reifen Gewebes nur einen kleinen Bruchtheil der anfangs vorhandenen darstellt, so wirft der Verf. die Frage auf, ob nicht die Zellen, nachdem sie ihre formative Schuldigkeit gethan, wieder, etwa durch die Lymphgefässe, in's Blut zurückkehren und ihr Leben als farblose Blutkörperchen weiter führen möchten.

Gehen die Fibrillen des Bindegewebes wirklich aus Zellen hervor, so darf man als eine Varietät des unreifen Bindegewebes und, wie es scheint, als eine weit verbreitete, die Zellen betrachten, welche *Merkel* unter dem Namen Stützzellen beschreibt. Bei einer Untersuchung der Testikel fand er, dass die von *Sertoli* beschriebenen, aber in ihrer Bedeutung nicht erkannten unregelmässigen Zellen (Bericht für 1864. p. 120) ein das ganze Samenkanälchen gleichmässig durchziehendes Netz bilden, mit einem Schwamm vergleichbar, ohne irgend welche faserige Ausläufer, nur mit anastomosirenden platten Fortsätzen. In den von diesen Elementen gebildeten Hohlräumen liegen die zur Samenbereitung zu verwendenden Gebilde, welche durch die zwischen den Fortsätzen bestehenden Lücken aus dem einen in den andern Hohlraum gelangen können.

Bei jugendlichen Individuen besitzen die Stützzellen neben ihrer Ausbreitung in der Fläche auch eine gewisse Dicke; diese nimmt mit den Jahren ab, bis dieselben von der Kante gesehen einer dünnen Faser gleichen. Hieraus erklärt der Verf. den Irrthum, dass der Innenfläche der Samenkanälchenwand ein polygonales Epithel aufsässe, welches weiter nichts ist, als die von der Kante gesehenen Fächer der Stützzellen mit den darin enthaltenen Samenzellen.

Bei der Vergleichung mit anderen Geweben fanden sich in der Retina dieselben schwammartig angeordneten Stützzellen durch die ganze Ausdehnung der äusseren gangliösen (inneren Körner-) Schichte; auch diese zeigen keine rein faserigen Ausläufer, sondern hängen durch platte Fortsätze zusammen; doch senden sie einen langen bandartigen Fortsatz, die *Müller*'sche Stützfaser, an die Limitans hyaloidea.

In den weichen Geweben der in Entwickelung begriffenen Zähne kommen ganz ähnliche Zellencomplexe vor; die Stützsubstanz der Lymphdrüsen betrachtet *Merkel* als Uebergang zu den bekannten sternförmigen Bindegewebszellen mit rein faserigen Ausläufern.

2. Glattes Muskelgewebe.

M. Plewkiewicz, Mikrometrische Beobachtungen über glatte Muskelfasern. Inaug.-Diss. Greifswalde. 8.
J. Arnold, Gewebe der organ. Muskeln. *Stricker*'s Handbuch. p. 137.
G. Schwalbe, Beitr. zur Kenntniss der glatten Muskelfasern. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 4. p. 392. Taf. XXIV.

Nach *Plewkiewicz* hat unter allen Thieren der Frosch die längsten Muskelfaserzellen. Beim Frosch, wie beim Kaninchen und Hund sind die Muskelfaserzellen des Magens länger, als die der Harnblase; beim Ochsen und Schwein ist ihre Länge in beiden Organen gleich; sie ist am Magen des Ochsen etwas geringer, die Breite etwas grösser, als beim Kaninchen. Bei der Vergleichung der Muskelfasern der Blase vom Neugeborenen und Erwachsenen ergab sich die durchschnittliche Länge (0,08 Mm.) für beide gleich; die mittlere Breite aber betrug beim Erwachsenen 0,004—0,006, beim Kinde nur wenig mehr als 0,002 Mm. Anders war das Verhältniss beim Ochsen und Kalbe: beim ersteren haben die Muskelfaserzellen durchschnittlich 0,14 Mm. Länge und 0,006—0,008 Mm. Breite, beim Kalbe 0,08 Mm. Länge und 0,004—0,006 Mm. Breite. An einer Schweinsblase massen die Fasern des Scheitels 0,14, des Sphincter nur 0,11 Mm.

Schwalbe fiel an den mittelst dünner Chromsäurelösungen isolirten Muskelfaserzellen der Blase des Hundes das häufige Vorkommen von je zwei Kernen in Einer Zelle auf, die bald neben-, bald hinter einander lagen, im letzteren Falle meistens mit ihren Enden sich theilweise deckend. Die Stäbchenform der Kerne hält er für Folge der angewandten Reagentien, in frischen Faserzellen waren die Kerne ellipsoidisch und klar, lagen auch nicht immer mit der Längsaxe parallel der Längsaxe der Faserzellen. Die von *Frankenhäuser* gemachte Beobachtung, dass der Kern ein oder zwei dunkle Körperchen enthält, bestätigen *Arnold* und *Schwalbe*, doch hält *Arnold* diese Körperchen nicht für Kernkörperchen, sondern für Körner, die den Lauf feiner Nervenfasern unterbrechen (s. Nerven) und *Schwalbe* bestreitet ihre Beständigkeit und ihren Zusammenhang mit Nervenfasern. Die an den Polen der Kerne angehäufte körnige Substanz sah *Schwalbe* zuweilen als eine Art Axenstrang durch die ganze Länge der Faser sich erstrecken. An Muskelfasern aus der Harnblase des Frosches, um deren Kern die feinkörnige Substanz sich nicht findet, schlägt sich bei Behandlung mit Essig- oder Oxalsäure eine körnige Masse auf die Oberfläche des Kernes nieder. Dies bleibt aus, wenn die Blase vorher 24 Stunden in destillirtem Wasser gelegen hat, woraus der Verf. schliesst, dass das Wasser eine (dem Mucin verwandte) Substanz extrahirt habe, die, im frischen Zustande homogen, den Kern umgab. Von der Existenz einer äusseren Hülle (Sarcolemma) der Muskelfaserzellen konnte *Schwalbe* sich nicht überzeugen. Nach seiner Meinung ist die von *G. Wagener* (s. den vorj. Bericht p. 42) beobachtete Längsstreifung auf die Oberfläche der Zelle beschränkt; sie ist nicht sowohl eine Streifung, als eine Zeichnung durch kurze, unterbrochene Striche und fehlt an Querschnitten frisch gefrorener Muskeln. Solche Querschnitte sind anfänglich durchaus homogen und erst nach einiger Zeit zeigen sich zahlreiche, kleine Spalten mit mattröthlichem Inhalt. In der mit dem erwähnten Axenstrange versehenen Faser bemerkte *Schwalbe* stellenweise zu beiden Seiten dieses Stranges eine Sonderung der contractilen Substanz in hellere und dunklere Querstreifen; doch schienen die Streifen der einen Seite denen der anderen nicht genau zu entsprechen. Die scheinbar platte Gestalt isolirter Muskelfaserzellen meint der Verf. damit erklären zu müssen, dass die prismatischen Fasern sich der Länge nach bis zu einer gewissen Tiefe spalten und auseinanderlegen, womit denn auch der häufige Mangel des Kerns begreiflich werde, der aus den gespaltenen Fasern wohl leicht herausfalle. Mir

scheint die früher herrschende Meinung, dass die Muskelfasern platt seien, lediglich aus einem Vorurtheile entstanden zu sein, welches erst durch die Untersuchung gehärteter Querschnitte zerstört werden konnte.

3. Gestreiftes Muskelgewebe.

W. Krause, Ueber den Bau der quergestreiften Muskelfaser. Gött. Nachr. No. 17. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 2. 3. p. 265.
Ders., Die Querlinien der Muskelfasern und ihr Verhalten zu der motorischen Endplatte. Gött. Nachr. No. 18.
Ders., Ueber den Bau der quergestreiften Muskelfaser. Zweiter Artikel. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 111.
V. Hensen, Ueber ein neues Structurverhältniss der quergestreiften Muskelfaser. S. A. aus den Arbeiten des Kieler physiolog. Instituts. 2 Taf.
E. Bruecke, Muskelfasern im polarisirten Lichte. *Stricker*'s Handb. p. 170.
M. Lehnert, Ueber die Purkinje'schen Fäden. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 1. p. 26. Taf. III.
E. Verson, Zur Insertionsweise der Muskelfasern. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
Aufrecht, Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLIV. Heft 2. 3. p. 194.
Maslowsky, Wiener med. Wochenschr. No. 12.
E. Neumann, Ueber den Heilungsprocess nach Muskelverletzungen. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 3. p. 323.
Ders., Ueber die von *Zenker* beschriebenen Veränderungen der willkührlichen Muskeln bei Typhusleichen. Arch. d. Heilkunde. Heft 4. p. 364.
Ehlers, Die Borstenwürmer. p. 465.
H. Grenacher, Zur Anatomie der Gattung Gordius. Ztschr. für wissensch. Zool. Bd. XVIII. Heft 3. p. 322. Taf. XXIII. XXIV.
A. Schneider, Ueber den Bau der Acanthocephalen. Archiv für Anatom. Heft 5. p. 584.
Reichert, Contractile Substanz. p. 240.

Die Histologie der animalischen Muskeln wurde durch zwei Arbeiten gefördert, die zwar in mehreren wesentlichen Punkten auseinandergehen, aber darin mit einander übereinstimmen, dass sie, im Gegensatz zu *Kühne*'s Bemühungen, in dem Muskelgewebe complicirtere Structurverhältnisse nachweisen, als bisher bekannt waren. Es handelt sich um eine dritte Art sehr feiner Querstreifen, durch welche *Krause* und an den Insectenmuskeln auch *Hensen* die helle, isotrope Substanz halbirt sahen. Zum Unterschiede von den abwechselnd hellen und dunkeln Q u e r b ä n d e r n nennt *Krause* diese feinen Streifen Q u e r l i n i e n; er erklärt sie für den optischen Ausdruck einer Membran, die das Muskelbündel der Quere nach in Fächer abtheilt und mit dem Sarcolemm dergestalt zusammenhängt, dass dasselbe bei Contraction und Quellung der Muskelsubstanz an den Insertionsstellen der Membran im Profil Einkerbungen, auf der Fläche Querrunzeln erhält. Die Mem-

branen und demgemäss die Querlinien widerstehen der verdünnten Essigsäure und werden mittelst dieses Reagens immer deutlicher, während die dunkeln Querbänder erblassen; umgekehrt zerstört Salpetersäure die Membranen und lässt die dunkeln, anisotropen Querbänder zurück. Resistent gegen Essigsäure ist nach *Krause* auch die Zeichnung des Querschnitts der Muskelbündel, welche *Cohnheim* und *Kölliker* als polygonale Felder beschrieben; sie rühren ebenfalls von Membranen her, welche die queren Scheidewände mit einander verbinden und die Fächer in prismatische Räume abtheilen. Diese Räume heissen bei *Krause* „Muskelkästchen". Jedes Muskelkästchen enthält ein Muskelprisma von anisotroper Substanz, welches selbst wieder aus einem Bündel feiner Cylinder, den Muskelstäbchen, besteht. Die Muskelprismen schwimmen in den Kästchen, d. h. ihre beiden Endflächen sind durch eine Flüssigkeitsschichte, Muskelkästchenflüssigkeit, von den queren Scheidewänden des Muskelbündels geschieden und diese zu beiden Seiten der Scheidewand befindlichen Flüssigkeitsschichten stellen die hellen Querstreifen des Muskelbündels dar. Die mit der Contraction auftretende Aenderung der Form der lebenden Muskelfaser erklärt *Krause* durch die Annahme, dass die Flüssigkeit innerhalb der Kästchen von den Endflächen der Prismen nach deren Seiten hin ausweicht, sobald die Muskelprismen benachbarter Fächer, wie kleine Magnete, einander anzuziehen beginnen. Hiernach besteht jedes Muskelkästchen aus einer Grundmembran, einer Seitenmembran, zwei dünnen Schichten der Muskelkästchenflüssigkeit und dem zwischen beiden letzteren gelegenen Muskelprisma. Während aber jedes Kästchen seine eigene Seitenmembran besitzt, ist die Grundmembran je zweien Muskelkästchen gemeinsam; mit anderen Worten: jedes Muskelkästchen ist nach der Einen Seite (Endfläche) offen und wird von der Grundmembran des nächstfolgenden Kästchens verschlossen. Zwischen den Ecken der Grundmembranen der Muskelkästchen, sowie zwischen den Seitenmembranen von je zwei benachbarten Muskelkästchen finden sich interstitielle Flüssigkeit und Fetttröpfchen, wenn solche vorhanden sind. Die letzteren zeigen sich auf der Längsansicht verhältnissmässig häufig in den Querlinien selbst eingelagert. Die Kerne, welche im Innern der Muskelfasern bei niederen Wirbelthieren vorkommen, werden von den elastisch ausgespannten Membranen getragen. Auch kann Wasser etc. zwischen die Muskelkästchen eindringen. Auf diese Art zerfällt die Muskelfaser in Fibrillen; solche entstehen namentlich auch durch Coagulation und Erhärtung

jener Muskelkästchenflüssigkeit, als deren optischer Ausdruck die hellen Querbänder erscheinen, mittelst Alkohol, Chromsäure etc. bei gleichzeitiger Verminderung ihres Querdurchmessers in Folge der Wasserentziehung. Dass der Zerfall in Scheiben seltener und nur unter besonderen Umständen vorkommt, erklärt *Krause* aus dem Umstande, dass die Seitenmembran eines jeden Muskelkästchens eine besondere ist; die Grundmembran aber je zwei einander in der Längsrichtung der Muskelfaser benachbarten Muskelkästchen gemeinsam angehört. Dass die Grundmembran eines jeden Muskelkästchens von den benachbarten in demselben Muskelfache getrennt ist, und nicht etwa eine Verschmelzung derselben unter einander stattfindet, geht trotz der bei normalen Muskelfasern gleichartigen Beschaffenheit der Querlinien in deren ganzer Ausdehnung einfach aus folgendem Umstande hervor. Sowohl die Querlinien als die Querbänder benachbarter Fibrillen vermögen sich aneinander nach der Längsrichtung der Muskelfaser zu verschieben, wenn ein Zerfall in Längsreihen von Muskelkästchen einmal eingetreten ist.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Muskelbündel erwähnt *Krause*, dass die Grundmembranen der Muskelkästchen vom Sarcolemma aus nach innen wachsen. Durch Zerreissung der Membranen in dem frischen Muskelbündel schwindet die Querstreifung und es zeigen sich homogene, wachsartig glänzende Stellen, welche irrthümlich für krankhaft entartete gehalten worden sind.

Hensen fand, wie erwähnt, in den Muskelbündeln der Articulaten, übereinstimmend mit *Krause*, die helle Scheibe durch eine dünne Scheidewand, Mittelscheibe, der Quere nach getheilt. Bei den Säugethieren aber ist es seiner Meinung nach der dunkle Streifen anisotroper Substanz, den die Mittelscheibe in zwei Hälften theilt. Die letztere ist feinkörnig, in der Regel dunkler, nur bei stark gedehnten Bündeln heller als die beiden Hälften der anisotropen Substanz. *Hensen* vergleicht die Schichten des Muskels mit einer *Volta*'schen Säule, die schwach lichtbrechende (isotrope) Substanz mit der Filzplatte, die beiden Hälften der anisotropen Substanz mit den Metallplatten, die aber hier, abweichend von der *Volta*-schen Säule, aus demselben Stoffe bestehen und durch eine feine Schichte, die Mittelscheibe, getrennt sind, deren Analogon sich in der *Volta*'schen Säule nicht findet. Eine vierte Substanz scheint die Säulchen oder Fibrillen von einander zu trennen, in welche das Bündel sich spalten lässt; sie ist der Zwischensubstanz sehr ähnlich, durchsetzt sie aber, ohne mit

ihr zu confluiren. Ob sie eine continuirliche Scheide der Säulchen bilde, konnte der Verf. nicht ermitteln; sie schien ihm stellenweise in verdickten Streifen aufzutreten.

Am Schlusse seiner Abhandlung constatirt *Hensen* den zwischen seiner und *Krause*'s Auffassung bestehenden Widerspruch, ohne eine Lösung desselben zu versuchen. *Krause* ist der Ansicht, dass *Hensen* durch unzweckmässigen Gebrauch der schiefen Beleuchtung zu einem irrigen Resultat geführt worden sei.

Die Höhe der Streifen, Scheiben oder Muskelkästchen erklären *Krause* in seiner ersten Abhandlung und *Hensen* für eine durch die ganze Thierreihe fast constante. In der zweiten Abhandlung sagt *Krause*, dass, je rascher die Contractionen der Muskeln, um so geringer sei das Volumen der Muskelkästchen, d. h. in um so kleinere Abtheilungen zeige sich die gleiche Masse contractiler Substanz gesondert. Die kleinsten Muskelkästchen finden sich in den Thoraxmuskeln der Insecten, denen die Muskelkästchen der höheren Wirbelthiere sehr nahe stehen. Dann folgen mit immer zunehmendem Volumen der genannten Structurelemente die niederen Wirbelthiere, die übrigen Muskeln der Insecten, die Crustaceen und die glatten Muskelfasern der Wirbelthiere.

Der todtenstarre Muskel ist nach *Hensen* dem ruhenden lebenden Muskel im mikroskopischen Ansehen so ähnlich, dass es mit dem Auge allein sich nicht entscheiden lässt, ob der Muskel noch lebt oder starr ist. Die geringste Spur eines Zusatzes, Serum, Speichels oder einer Salzlösung, macht aber die isolirten Fibrillen lebender Muskeln sogleich zu einem unkenntlichen Knäuel zusammenschnurren, was sie entschieden von todtenstarren Fibrillen unterscheidet.

Die *Purkinje*'schen Fäden finden sich, *Lehnert*'s Untersuchungen zufolge, nur im Herzen weniger Säugethiere, des Schafs, Rinds, Rehs, der Ziege, des Schweins und Pferdes. Sie liegen direct unter dem Endocardium und schicken mit demselben Aeste in die Tiefe der Herzmusculatur. Sie bestehen aus Zügen quergestreifter Muskelfasern, die aus der Muskelsubstanz der Ventrikel entspringen und in ihrem Verlaufe die manchfaltigsten Durchflechtungen und Durchkreuzungen, zuweilen nur in Einer Ebene, meist aber auch in verschiedenen Tiefen mit einander eingehen und so ein Netz von Maschen bilden, das dem Faden den Anschein eines zelligen Baues giebt. Feinere Ausstrahlungen dieser Faserzüge durchsetzen diese Maschen in den verschiedensten Richtungen, füllen dieselben ganz aus oder lassen Lücken, in

welchen eine hyaline, gallertartige Substanz enthalten ist. In dem Centrum der Maschen finden sich constant Kerne, die den Muskelkernen des Herzens gleichen, umgeben von Pigmentkörnchen und einigen Fetttröpfchen. Die Entwicklungsgeschichte lehrt, dass die Anlage der *Purkinje*'schen Fäden eine homogene oder feinkörnige Grundsubstanz mit unregelmässig angeordneten Kernen ist. Bei einem Schafembryo von etwa 9 Cm. Länge sieht man rhombische oder vieleckige, selten runde Maschen sich abgrenzen, deren jede einen Kern einschliesst. Die anfangs einfachen, dunkeln Linien, welche diese Maschen bilden, nehmen allmählig an Stärke zu, erhalten Querstreifung und entwickeln sich zu den gröberen Muskelfaserzügen, die der Verf. peripherische nennt, im Gegensatz zu den centralen, den hellen Raum durchziehenden.

Die Verbindung der Muskeln mit den Sehnen betreffend, machte *Verson* an den Kehlkopfmuskeln des Menschen, die sich am Knorpel inseriren, die Beobachtung, dass der Sarcolemmaschlauch allein sich verjüngt über das Ende des Fibrillenbündels fortsetzt und endlich in einen Faden ausgeht, der in das Perichondrium eintritt und mit den übrigen Bindegewebsfasern weiter läuft. Er ist in der Regel glatt, enthält aber zuweilen eingestreute Kerne.

Maslowsky, *Aufrecht* und *Neumann* studirten die Regeneration des Muskelgewebes. Der Erste benutzte Injectionen von Zinnober in die Wunde und in die Blutgefässe, um die Frage zu beantworten, ob an der Bildung neuer Muskelfasern die Kerne der alten sich betheiligen. Da der Zinnober nur in junge, amöboide Zellen, nicht aber in reife Kerne eindringt, die neugebildeten, spindelförmigen Zellen aber, welche zu Muskelbündeln auswuchsen, Zinnoberkörnchen enthielten, so schliesst der Verf., dass das alte Muskelgewebe zur Erzeugung des neuen nichts beitrage, lässt aber unentschieden, ob die Bildungszellen des Muskelgewebes allein von auswandernden Blutkörperchen oder auch von den ursprünglichen Zellen des interstitiellen Bindegewebes geliefert werden. *Aufrecht* leitet die Muskelfasern von Zellen ab, die sich um die in den alten Muskelbündeln gewucherten Kerne bilden und findet, dass die weitere Entwickelung verschieden ist, je nachdem das Sarcolemma sich erhält oder zu Grunde geht. Im ersten Falle regenerire sich das Muskelbündel innerhalb des Sarcolemma, im zweiten gehen aus den Muskelkernen neue Muskelbündel hervor. *Neumann* hält die *Weber*'schen Muskelzellen für Theile der contractilen Substanz der alten Bündel, die sich in Verbindung mit Muskelkernen abgelöst haben;

die von *Waldeyer* beschriebenen Zellen deutet er mit *Maslowsky* als eingewanderte Eiterkörperchen. Er selbst ist zu dem Resultate gelangt, dass der Heilungsvorgang bei Muskelwunden, so wie der Regenerationsprocess im Typhus, im Wesentlichen in einem allmähligen Hineinwachsen der durchschnittenen Muskelfasern in das Narbengewebe und durch dasselbe besteht, so dass schliesslich die von beiden Seiten her vorgeschobenen Enden der Fasern ineinandergreifen. Die neugebildeten Ansatzstücke erscheinen am häufigsten in Form einfacher schmaler Fortsätze, die sich gegen den alten breiten Theil der Fasern mehr oder weniger scharf abgrenzen und an der Spitze bald zugeschärft, bald kolbig verdickt, bald in einen feinen Faden ausgezogen sind. In anderen Fällen sind sie gablig getheilt oder, wie auch die alten Fasern, mit seitlichen, knospenartigen Auswüchsen besetzt. Anfangs sind diese Knospen platt, von wechselndem Durchmesser, reich an Kernen, ohne Querstreifung und scharfe Conturen; später werden sie cylindrisch, die Kerne vermindern sich und ordnen sich alternirend, Querstreifung und Contur des Sarcolemma werden deutlich. Die Zahl der Muskelbündel nimmt nach der Durchschneidung, wie im Typhus, dadurch zu, dass nach Verlust des Sarcolemma das wuchernde Perimysium das Bündel durchwächst und Scheidewände bildet, durch welche das Bündel in zwei oder mehrere pinselartig auseinanderweichende schmalere Bündel getheilt wird, von denen jedes in eine Muskelknospe auswächst.

Die Muskelfasern der Nereiden sind nach *Ehlers* lange, schmale, wenig platte kernlose Bänder, die sich in Osmiumsäure schwarz färben. Die Muskelzellen der Acanthocephalen beschreibt *Schneider* als Platten, in welchen die contractile Substanz in Form eines Netzwerks von Cylindern vertheilt ist. Die fibrilläre Substanz bildet die Rindenschichte der Cylinder, während der Hohlraum von einer Flüssigkeit erfüllt wird; sie ist in polyedrischen Prismen angeordnet. Zahlreiche Querbalken durchsetzen die Cylinder. Die Maschen des Netzes werden von einer fast homogenen Substanz erfüllt, die auch die Nerven umgiebt. *Grenacher* findet auch in den Muskeln der von *Schneider* sogenannten Holomyarier keilförmige Zuschärfungen in den fibrillären Platten, wonach also die Muskelelemente kürzer wären als der Muskelschlauch.

Die contractile Substanz der Hydren ist nach *Reichert* völlig durchsichtig und von gleichartig homogener Beschaffenheit. Den Anschein eines zelligen Baues gewinne sie nur bei gewissen Contractionszuständen.

4. Nervengewebe.

M. Schultze, Observationes de structura cellularnm fibrarumque nervearum. Bonn. 4. c. tab.

Ders., Allgemeines über die Structurelemente des Nervensystems. *Stricker*'s Handb. p. 108.

Babuchin, Ueber den feinern Bau und Ursprung des Axencylinders. Med. Centralbl. No. 48.

Henle u. *Merkel*, Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 49.

Grandry, Rech. sur la structure intime du cylindre de l'axe et des cellules nerveuses. Bulletin de l'acad. roy. de Belgique. T. XXV. p. 304.

W. Kühne, Nerv und Muskelfaser. *Stricker*'s Handb. p. 147.

W. Engelmann, Zur Lehre von der Nervenendigung im Muskel. Jenaische Ztschr. Bd. IV. Heft 2. p. 307.

W. Krause, Ueber die Nervenendigung innerhalb der motorischen Endplatten. Archiv für Anat. Heft 5. p. 646.

Ders., Gött. Nachr. No. 18. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 111.

J. Arnold, *Stricker*'s Handb. p. 137.

F. Boll, Ueber den Bau der Thränendrüse. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 146. Taf. XI.

L. Letzerich, Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Hoden der Säugethiere und des Menschen. Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XLII. Heft 4. p. 570. Taf. XIII.

P. O. Michelson, Zur Histiologie der Vater-Pacini'schen Körperchen. Inaug. Diss. Königsb. 8.

F. Leydig, Ueber den Bau, insbesondere die Vater'schen Körper des Schnabels der Schnepfe. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 195. Taf. XV.

C. Rouget, Mémoire sur les corpuscules nerveux qui se rencontrent à l'origine des nerfs sensitifs, dans les papilles de la peau et des muqueuses. Arch. de physiologie. No. 5. p. 591. pl. XIV. XV.

W. Krause, Ueber die Nervenendigung am Anus des Menschen. Gött. Nachr. No. 8.

W. Bense, Ueber Nervenendigungen in den Geschlechtsorganen. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 1. p. 1. Taf. I. II.

H. Petermöller, Die Nerven der Cornea. Ebendas. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 88. Taf. VIII. IX.

P. Langerhans, Ueber die Nerven der menschlichen Haut. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLIV. Heft 2. 3. p. 325. Taf. XII.

J. Kisselew, Ueber die Endigung der sensibeln Nerven der Harnblase. Med. Centralbl. No. 22.

V. Hensen, Ueber die Nerven im Schwanz der Froschlarven. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 111. Taf. VIII. IX.

A. Kowalevsky, Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'academie des sciences de St. Pétersbourg. T. XI. 3 Taf.

E. Cyon, Ueber die Nerven des Peritoneum.

F. Boll, Unters. über die Zahnpulpa. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 1. p. 73. Taf. V.

Ders., Die Lorenzinischen Ampullen der Selachier. Ebendas. Heft 4. p. 375. Taf. XXIII.

Leydig, Nova Acta Acad. Caesareae Nat. Curios. Bd. XXXIV.

P. Owsjannikow, Sur le système central nerveux d'Amphioxus lanceolatus. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. T. XII. No. 4. p. 287. 1 pl.

J. Gerlach, Ueber die Kreuzungsverhältnisse in dem centralen Verlaufe des N. hypoglossus. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 1. Taf. I.

A. Walther, Eine neue Methode der Untersuchung des centralen Nervensystems. Med. Centralbl. No. 29.

Th. Meynert, Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten nebst einem pathologisch-anatom. Corollarium. Vierteljahrschr. für Psychiatrie. 1867. Heft 1. p. 77. Heft 2. p. 198. Taf. II—V. 1868. Heft 1. p. 88. Taf. I. II.

Ders., Studien über das pathologisch-anatomische Material der Wiener Irren-Anstalt. Ebendas. 1867. Heft 3. p. 381. Taf. VIII. IX.

R. Arndt, Studien über die Architectonik der Grosshirnrinde des Menschen. Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 4. p. 407. Taf. XXV. XXVI.

G. Schwalbe, Ueber den Bau der Spinalganglien nebst Bemerkungen über die sympathischen Ganglienzellen. Ebendas. Heft 1. p. 45. T. IV.

L. G. Courvoisier, Ueber die Zellen der Spinalganglien, sowie des Sympathicus beim Frosch. Ebendas. Heft 2. p. 125. T. X.

C. H. Hoffmann, Over den histologischen bouw der gangliencellen. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. D. IV. S. A.

F. Bidder, Die Endigungsweise der Herzzweige des N. vagus beim Frosch. Arch. für Anat. Heft 1. p. 1. Taf. I. B.

E. Neumann, Degeneration und Regeneration nach Nervendurchschneidungen. Archiv der Heilkunde. Heft 3. p. 193.

A. Laveran, Rech. expérimentale sur la régénération des nerfs. Thèse de Strasbourg. 4.

C. Robin, Observations histologiques sur la génération et la régénération des nerfs. Journ. de l'anat. No. 3. p. 321.

P. Owsjannikow und *A. Kowalewsky*, Ueber das Centralnervensystem und das Gehörorgan der Cephalopoden. Mém. de l'acad. des sciences de Pétersbourg. T. XI. 5 Taf.

S. Trinchese, Memoria sulla struttura del sistema nervoso dei cefalopodi. Firenze. 4. 6 Taf.

V. Lemoine, Recherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux musculaire et glandulaire de l'écrevisse. Ann. des sc. naturelles. T. IX. No. 2—4. p. 99. pl. VI. VII.

Ehlers, Borstenwürmer. p. 487. 612.

In seinem, zum Bonner Jubiläum erschienenen Programm und in *Stricker*'s Handbuch begründet *M. Schultze* eine neue Lehre vom Bau der Nervenfasern, als deren Vorläufer eine Reihe älterer und neuerer Angaben über den fibrillären Bau der Nervenfasern niederer Thiere und der Fasern des N. acusticus zu betrachten sind, zu welcher aber den nächsten Anstoss *Frommann*'s und des Verf. eigene Beobachtungen über die Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze gegeben haben. Indem *Schultze* feine Fasern, welche die Nervenzellen in verschiedenen Richtungen durchziehen, sich gegen die Fortsätze parallel ordnen sieht und die Verästelung nicht nur dieser Fortsätze, sondern auch der Primitivfasern am Orte der peripherischen Ausbreitung in Betracht zieht, macht er bezüglich der Axencylinder der Primitivfasern denselben

Schritt, den nach der Entdeckung der Primitivfasern die Histologie bezüglich der Nerven machte: die Axencylinder werden ihm zu Bündeln und die Verästelung der Axencylinder zu einer Zerlegung der starken Bündel in feinere bis zur völligen Isolirung der einzelnen Fasern. Diese Fasern, Primitivfibrillen des Verf., sind der Elementarbestandtheil aller Nervenfasern. Die Variationen beruhen auf der Masse der zu einem Strang zusammengefassten Fibrillen und auf der An- oder Abwesenheit der Mark- und *Schwann*'schen Scheide. Aus physiologischen Gründen hält der Verf. an der Möglichkeit einer isolirten Leitung in diesen Fibrillen auch für den zugegebenen Fall fest, dass Axencylinder vorkommen, welche durch Verschmelzung der ursprünglichen Fibrillen homogen geworden sind. Die Primitivfibrillen charakterisirt *Schultze* als Fäden, die erst bei 5—800maliger Vergrösserung deutlich werden und nicht an ihrer innern Structur, sondern nur durch ihren Zusammenhang mit Ganglienzellen und ihr Hervorgehen aus dickeren Nervenfasern sich erkennen lassen. Sie fänden sich massenhaft in den Centralorganen und in der Nähe der peripherischen Endigung der Nerven; die Zusammensetzung der sogenannten „nackten“ Axencylinder aus Primitivfibrillen erschliesst *Schultze* aus einer, namentlich an den Protoplasmafortsätzen der Nervenzellen deutlichen Längsstreifung, welche von einer fasrigen Differenzirung und einer wahrscheinlich interfibrillären feinkörnigen Substanz herrühre. Aber auch in markhaltigen Fasern aus dem Gehirn des Zitterrochens gelang es, im frischen Zustande und nach Behandlung mit Jodserum den Axencylinder mit seiner fibrillären und feinkörnigen Structur innerhalb der Markscheide deutlich zu erkennen und damit hält *Schultze* den letzten möglichen Zweifel an der früher vielfach bestrittenen Präexistenz des Axencylinders für beseitigt.

Auch Ref. glaubte endlich diesen am längsten von ihm festgehaltenen Zweifel aufgeben zu dürfen in Folge der Resultate, welche ihm und *Merkel* die Untersuchung in Alkohol erhärteter peripherischer und centraler Nervenfasern ergab. Sie nehmen verschiedene Formen an, je nach der Zeit, welche zwischen der Abtrennung des Nerven vom lebenden Körper oder zwischen dem Tode des Körpers, dem er entnommen ist, und dem Einlegen desselben in Alkohol verstrichen ist. Nervenfasern, welche unmittelbar vom lebenden Thiere in Alkohol gebracht wurden, haben eine ganz gleichmässig fein granulirte Oberfläche; ebenso durchaus fein granulirt erscheint auf dem Querschnitt der Raum zwischen der äusseren Hülle

und dem centralen, hellen, kreisrunden Fleck, der dem Durchschnitte des Axencylinders entspricht. War der Nerv nur wenige Minuten nach dem Tode sich selbst überlassen, so zeigen die isolirten Fasern des Alkoholpräparates zwar denselben feinkörnigen Inhalt, aber, dem bekannten doppelten Contur der nicht ganz frischen Fasern entsprechend, jederseits einen schmalen, dunkleren Streifen, zum Zeichen, dass die Trennung des Marks in zwei Schichten, von welchen die äussere die dichtere ist, bereits begonnen hat. Durch den helleren centralen Theil der Faser schimmert jetzt schon der Axencylinder, schmaler oder breiter, gestreckt oder wellenförmig gebogen, hindurch. An Nervenfasern, welche erst $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde oder einige Stunden nach dem Tode der Einwirkung des Alkohols ausgesetzt worden sind, hat sich, wie man an Querschnitten sieht, ein heller Hof um den Axencylinder gebildet und eine stärker lichtbrechende Substanz in Form von Blättern oder Schüppchen auf die Peripherie zurückgezogen, ohne dass es uns gelungen wäre, die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen die eine oder andere Varietät entsteht. Die Blätter stellen schmale oder breite, mehr oder minder vollständige Ringe dar, die an die unregelmässigen Knorpelringe der Bronchialäste erinnern; oft machen sie den Eindruck, als hätten sie die Zwischenräume länglicher, rosenkranzförmig aneinander gereihter Tropfen auszufüllen. Die Schüppchen haben ein einigermaassen krystallinisches Aussehen, aber eine sehr unregelmässige Gestalt; sie bleiben, wenn beim Zerzupfen die Nervenfasern sich der Länge nach spalten, theilweise an der Scheide, theilweise an der hellen innern Schichte des Nervenmarks kleben. Wie die Ringe, so liegen auch die Schüppchengruppen in regelmässigen Abständen von einander, zwischen welchen der Axencylinder nackt erscheint. Terpentin, Nelkenöl, Brönner'sches Fleckwasser machen alle diese Abscheidungen aus dem Nervenmark durchsichtig und lassen auch an den frisch in Alkohol gebrachten, gleichförmig körnigen Fasern den Axencylinder erkennen.

Aus dieser doppelten Bestätigung des Axencylinders erwachsen aber neue Bedenken, da *Schultze*'s Axencylinder und der unsrige offenbar verschiedene Dinge sind. Der Axencylinder, den wir constatirten, ist identisch mit dem bisher allgemein als solchen beschriebenen Gebilde, dessen Durchmesser kaum mehr als die Hälfte des Durchmessers der ganzen Faser beträgt. Der Axencylinder in *Schultze*'s Sinne entspricht dem ganzen Inhalte der Nervenfaser, mit Ausnahme der dünnen, peripherischen Schichte, von welcher die mark-

haltigen Nervenfasern den Namen der „doppeltconturirten" erhalten haben. Aus dem *Schultze*'schen Axencylinder könnte der, welcher fast allen bisherigen Beschreibungen zu Grunde lag, nur durch Schrumpfung hervorgehen und dies ist auch die Art, wie *Schultze* es erklärt, dass die Axencylinder an Querschnitten erhärteter Nervenfasern viel weniger Raum einnehmen, als nach der Untersuchung frischer Nervenfasern zu erwarten stand. Er übersieht dabei, dass auch an ungehärteten Präparaten, ja selbst an in Chromsäure aufbewahrten Nerven, von welcher *Schultze* behauptet, dass sie die Primitivfibrillen aufquellen mache, die gleichen schmalen Axencylinder gefunden werden. Eher liesse sich eine Verjüngung des Axencylinders, wenn sie nach dem Tode freiwillig oder auf gewisse Reagentien eintreten sollte, begreifen, wenn man nach dem Vorgange *Remak*'s (Amtl. Bericht der Naturforscherversammlung in Wiesbaden. 1853. p. 182) dem Axencylinder eine contractile Membran zuschriebe, die einen Theil seines Inhalts auszutreiben im Stande wäre. Aber auch dem widerspricht die von uns beobachtete Gleichförmigkeit des Inhalts frisch in Alkohol gelegter Nerven. Auch dürfte in diesem Falle den Beobachtern die allmählige Abnahme der Stärke des Axencylinders nicht entgangen sein. Demnach halte ich es immer noch für wahrscheinlich, dass der doppelte Contur, den die Nervenfasern zwar nicht im ganz frischen Zustande, aber doch sehr bald nach dem Tode zeigen, eine Scheidung des Nervenmarks in verschiedene Substanzen anzeige und dass der innere jener beiden Conturen vom Axencylinder unabhängig sei.

Eine Längsstreifung bemerkte auch *Babuchin* an den Axencylindern der Knorpelfische, am deutlichsten nach Einwirkung einer 0,05—0,025 procent. Chromsäurelösung; die Streifung war bei relativ schwachen Vergrösserungen (No. 8 oder 9 von *Hartnack*) am deutlichsten; bei starken Immersionslinsen verwandelte sie sich in unregelmässig geordnete Körnchen. An frischen Nerven liessen sich die Fibrillen mitunter isoliren; sie sind ziemlich scharf conturirt, glashell, structurlos und schwach glänzend. Einzelne Axencylinder bestehen von ihrem Ursprung aus der Nervenzelle bis zur peripherischen Endigung aus einer einzigen Fibrille. Nach Behandlung mit Silberlösungen beobachtete *Grandry* an den Axencylindern eine feine Querstreifung, die an die Structur der gestreiften Muskeln erinnert. Er nimmt demnach an, dass der Axencylinder aus regelmässig abwechselnden Schichten zweier chemisch und physikalisch verschiedener Substanzen bestehe.

Was das Verhältniss der motorischen Nervenendplatte zum Sarcolemma betrifft, so haben sowohl *Engelmann* als *Krause* für ihre einander entgegenstehenden Ansichten neue Beweise beigebracht, mittelst deren sie eine Entscheidung herbeizuführen hoffen. *Engelmann* empfiehlt folgenden Versuch: Man zerzupft das Bein einer Raupe (am besten eignen sich dazu die glatten Raupen kleiner Nachtschmetterlinge) und sucht unter den Muskelbündeln, die mit dem einen Ende noch auf der chitinisirten Grundlage festsitzen, mit dem andern Ende aber, das durch Schneiden oder Reissen geöffnet ist, frei in die Flüssigkeit hineinragen, ein Bündel aus, welches den Nervenhügel im Profil zeigt. Nun lässt man plötzlich einen starken Strom Salzsäure von 0,1⁰/₀ unter das Deckglas fliessen. Im Moment, wo die Salzsäure die Muskelfaser erreicht, erblasst diese (nachdem sie vorher durch Gerinnung dunkler geworden war), schwillt ungemein stark auf, der ganze Inhalt des Muskelrohrs strömt aus dem offnen Ende des Sarcolemmaschlauchs und reisst die Endplatte mit sich heraus. Nach einigen Secunden liegt der ganze Muskelinhalt, ein quergestreifter geschwollener Cylinder vor der Oeffnung des leer zurückbleibenden Sarcolemmaschlauchs; auf dem ausgeflossenen Cylinder reitet die gleichfalls etwas geschwollene und erblasste Endplatte. Zuweilen sitzt an dieser noch ein Stück der Nervenfaser an, das durch die Gewalt des Stroms aus seiner Scheide herausgerissen ward und nun gleichfalls den Weg durch's Muskelrohr machte. Der Sarcolemmaschlauch zieht sich vermöge seiner Elasticität stark zusammen und bildet eine glashelle, gefaltete Röhre, deren offene Communication mit dem gleichfalls dicken Nervenrohr schon bei schwachen Vergrösserungen wahrnehmbar ist. Beim Herstellen des Präparats durch Zerzupfen mit Nadeln geschah es allerdings auch, dass der ganze Nervenhügel von der Muskelfaser abriss und wie eine Glocke am Ende der Nervenfaser ansass. Hier war, nach *Engelmann*'s Deutung, das Sarcolemm in dem Umfang abgerissen, in welchem es zur Membran des Nervenhügels wird, und wenn dies, fährt er fort, an einer so dicken Haut, wie dem Sarcolemma der Raupenmuskeln geschehen könne, so dürfe man sich nicht wundern, dass dasselbe auch an Wirbelthiermuskeln vorkomme.

Krause wurde durch die Entdeckung der queren Scheidewände oder Grundmembranen der Muskelbündel, die sich an das Sarcolemma anheften und dasselbe bei Quellung der Muskelfasern nach innen ziehen, zu einer erneuten Untersuchung der Endplatten geführt, bei welcher es darauf ankam,

das Verhalten jener Scheidewände in der Gegend der Endplatte zu ermitteln. Mittelst Anwendung von Oxalsäure und Wärme, wodurch die Muskelbündel ohne Zerstörung des Sarcolemma und der Grundmembranen sich isoliren und von den Endplatten die Kerne erhalten bleiben, zeigte sich in der reinen Profilansicht an der Stelle der Endplatte eine Reihe von Kernen, die meistens ganz frei dem Sarcolemm aufliegen. Zuweilen erhielten sich noch Reste der Bindegewebsmembran, welche die motorische Endplatte überzieht. Die Muskelfaser ist cylindrisch oder in den meisten Fällen ein wenig concav eingedrückt. In der eingedrückten Stelle (Nerventhal) sieht man das Sarcolemm als breiten, glänzenden Contur zwischen den Querlinien und den Kernen der motorischen Endplatte sich hinziehen und mit den Querlinien im continuirlichen Zusammenhange, während die anisotrope mit der isotropen Substanz homogen resp. glashell durchsichtig geworden ist.

Auch auf die Entwicklungsgeschichte beruft sich *Krause*, um die extramusculäre Lage der Endplatte wenigstens für die Wirbelthiere zu beweisen. Bei diesen geht jedes Muskelbündel aus Einer Zelle hervor, auf deren Aussenseite die Kerne der Endplatten liegen. Da der Entwicklungsgang der Insectenmuskeln ein anderer ist, so sei ein Schluss der Analogie von ihnen auf die Muskeln der Wirbelthiere nicht statthaft.

Bezüglich der Structur der Endplatte erläutert *Kühne* seine Ansicht durch einige neue Abbildungen. *Krause* erweitert, nach Untersuchungen am Frosch, die sich ihm auch beim Hecht, der Eidechse und Katze bestätigten, seine früheren Angaben über den Eintritt blasser Terminalfasern in die Endplatte dahin, dass aus diesen Fasern durch wiederholte Theilung eine Mehrzahl blasser in Goldchlorid sich färbender Terminalfasern von 0,002 Mm. Durchmesser hervorgeht. Diese verlaufen parallel der Längsaxe des Muskelbündels und bleiben entweder unverästelt, indem sie sich neben den Kernen der Endplatte hin erstrecken, oder sie theilen sich früher oder später in sehr zahlreiche, 0,0008 Mm. dicke Aeste, die mit kleinen, knopfförmigen Endanschwellungen aufhören. Die Länge dieser Aeste kann bis zu 0,03 Mm. betragen; in andern Fällen stellen sie ganz kurze Auswüchse der Terminalfasern dar. Nach *Krause*'s Ansicht besteht die sogenannte feinkörnige Substanz der Endplatten zum grössten Theile aus nichts Anderm, als den Endanschwellungen und optischen Querschnitten solcher Terminalfasern.

Von dem Eintritt der Terminalfaser in die motorische

Endplatte und ihrer Verästelung in derselben hat auch *Engelmann* sich überzeugt. Doch bestreitet er *Kühne*'s Ausspruch, dass diese Verästelung in ganz frischen Muskelfasern sichtbar sei und hält die von *Kühne* dargestellte Nervenendplatte für ein Product theilweiser Zersetzung, entstanden aus Verklebung, Verschmelzung und Abschnürung einzelner Zweige der baumförmigen Verästelung des Axencylinders. Er findet die Zweige der Terminalfasern, wenn sie einige Stunden nach dem Tode sichtbar zu werden beginnen, frei von Varicositäten und Ausbuchtungen, nur als ein mattglänzendes Astwerk dichotomisch getheilter Streifen von ziemlich verschlungenem Verlauf, die sich rückwärts bis in den Axencylinder der markhaltigen Nervenfaser verfolgen lassen. Nach dem Ende zu werden sie feiner und scheinen ohne Grenze in das Protaplasma des Nervenhügels überzugehen. Warte man noch länger, so verlieren die blassen Fasern ihre parallelen Conturen, schnüren sich vielfach ein, bilden später Tropfen, auch Schleifen und dann ähnelt das Bild im Nervenhügel einer vielfach durchbrochenen und ausgebuchteten Platte. Lässt man eine Schlange oder Eidechse, nachdem man sie durch Zerstörung des Gehirns getödtet hat, einen Tag lang liegen, so zeigen fast alle Nervenhügel, wenn man sie in Kochsalz von 0,5% untersucht, die Ausbreitung des Axencylinders in der letzterwähnten Form. Später unterliegt die letztere noch weiteren Veränderungen: die Fasern schnüren sich mehr und mehr ein und zerfallen endlich in einen Haufen Tropfen, aus dem die ursprüngliche Form des Organs nicht mehr herauszuerkennen ist. Diese Tropfen können auch unter sich wieder zum Theil verschmelzen und grössere Vacuolen bilden. Auch an den grossen Nervenhügeln der Raupenmuskeln unterscheidet *E.* eine Fortsetzung des Axencylinders in der körnigen Masse des Hügels. Oft treten zwei, ja drei Axencylinder mit der Nervenfaser in den Hügel und laufen im oberen oder mittleren Theil des Hügels eine Strecke weit hin, dann theilen sie sich ein oder einige Male nach einander in kleine Zweige, die gewöhnlich nach unten laufen und sich im Protaplasma des Hügels verlieren. Nach längerem Liegen zerfallen auch diese Fasern in Tropfen. Sie sind übrigens viel dünner als die entsprechenden Fasern im Nervenhügel der Schlangen und nehmen, wie es scheint, ein relativ kleineres Volum der im Hügel liegenden Masse ein.

J. Arnold beschreibt die feinen Fäden des Nervennetzes der glatten Muskelfasern und die in den Verlauf dieser Fäden eingeschalteten Knötchen übereinstimmend mit *Frankenhaeuser*

(s. d. vor. Bericht p. 49), überzeugte sich auch von dem Eindringen der Nervenfäden in die Muskelfaserzellen und deren Kerne, hält aber die Körner des Kerns, in welchen nach *Frankenhaeuser* die Nervenfäden enden sollten, weder für Kernkörperchen noch für Nervenenden, sondern für ähnliche, im Kern gelegene Knotenpunkte des Nervennetzes, wie sie ausserhalb der Fasern an Theilungsstellen vorkommen.

Pflüger's Angaben über die Endigung der Nerven in den Speicheldrüsen bestätigt *Boll* an der Thränendrüse des Schafs; häufig sah er unzweifelhafte, feine, markhaltige Fasern in den Alveolus eindringen und sich zwischen den Epithelzellen verästeln. Die Abbildungen machen freilich nur den Eindruck dunklerer Epithelgrenzen. Die Enden der Nerven in den Samenkanälchen beschrieb *Letzerich.* Sie liegen zwischen der Membrana propria, welche der Verf. für bindegewebig hält, und der äussern Zellenlage, die er als ein Pflasterepithel beschreibt. Die Membrana propria durchbohren die blassen, aber immer noch markhaltigen Nervenfasern, um entweder sogleich oder nach längerm Verlauf zwischen der Membran und der äussern Zellenschichte in mehr oder weniger regelmässig pyramidale, glänzend granulirte, hier und da mit hellern elliptischen Kernen versehene Protoplasmamassen überzugehen, welche eingeschlossen sind von feinen, wahrscheinlich als Fortsetzung der Nervenscheiden aufzufassenden Membranen. In den Protoplasmamassen enden die Axencylinder mit meist excentrisch aufsitzenden, runden, glänzenden Knöpfchen. Nach der physiologischen Bedeutung, welche *Letzerich* diesen Nerven zuschreibt, wären sie übrigens mit den *Pflüger*'schen Drüsennerven nicht zusammenzustellen, sondern eher centripetaler Natur, indem sie durch den Druck der Samenmasse angeregt (oder etwa durch die Spermatozoiden gekitzelt, Ref.) den Geschlechtstrieb wecken sollen.

M. Schultze theilt eine Beobachtung *Grandry*'s über die centrale Faser des Pacini'schen Körperchens mit, wonach dieselbe aus Fasern und das Endknöpfchen aus feinkörniger Substanz besteht, gegen welche die divergirend auseinanderlaufenden Fasern sich deutlich absetzen. *Michelson* spricht ebenfalls die centrale Faser als einen, aus Fibrillen zusammengesetzten Axencylinder an; auf Einwirkung von Wasser, *Müller*'scher Flüssigkeit etc. sah er aber eine feine Längsstreifung auch am Innenkolben. Von den Kernen, welche Manche in demselben wahrgenommen haben wollen, behauptet er, dass sie sämmtlich den Kapseln angehören und dass sie in Plättchen enthalten seien, in welche die Kapseln nach

sechswöchentlicher Behandlung mit concentrirter Oxalsäure zerfallen. Wie *Hoyer* stellte *Michelson* die Grenzen dieser Plättchen mittelst der Versilberung dar; aber er bekämpft *Hoyer*'s Ansicht, dass sie als ein Epithelium an der Innenwand der Kapseln liegen; vielmehr ist nach seiner Meinung die Kapsel lediglich aus diesen Plättchen zusammengesetzt und die Pünktchenreihen, welche *Kölliker* und Ref. als Querschnitte ringförmiger Bindegewebszüge deuteten, sind Niederschläge aus der Intercapsularflüssigkeit. Eine feinere Capillargefässschlinge sah der Verf. regelmässig auf oder dicht neben dem Stielfortsatze bis in die Nähe des Innenkolbens vordringen; die Kapseln selbst erschienen gefässlos.

Die Pacini'schen Körperchen der Taube sind nach *Michelson* von denen der Säugethiere nicht wesentlich verschieden; insbesondere zeigte die Terminalfaser dasselbe Verhalten und dieselbe feine Streifung. Dagegen beharrt *Leydig* nach Untersuchung der Pacini'schen Körperchen im Schnabel der Waldschnepfe auf seiner früher ausgesprochenen Meinung, dass der Innenkolben Nervensubstanz und die Axenfaser ein Kanal sei. Zugleich beschreibt er eine eigenthümliche Bildung an dem Innenkolben dieser Organe, zwei einander gegenüberstehende Längsreihen viereckiger, durch helle Zwischenräume geschiedener dunkler Körperchen, welche auf dem Querschnitte durch eine den Endkolben durchziehende Linie mit einander verbunden scheinen.

Bezüglich des Baues der Tastkörperchen greift *Rouget* die von *Gerlach* vertretene Ansicht wieder auf, dass die Querstreifen der Ausdruck spiraliger, die Körperchen umwickelnder Nervenfaserzüge seien; doch hält er die Fasern, wie sie ihm nach 2—3tägiger Maceration der Haut in sehr verdünnter Essigsäure (1 Tropfen auf 100 Grm. Wasser) bei 20—25^{0} Wärme erschienen, nicht für markhaltig, sondern für nackte, mit Kernen versehene Axencylinder, welche zuweilen aus feinen Fibrillen zusammengesetzt schienen. Theilungen der an die Tastkörperchen herantretenden Nervenfasern hat *Rouget* nur selten beobachtet. Als Inhalt der Tastkörperchen bezeichnet er eine feinkörnige Substanz und Kerne, und indem er auf die Aehnlichkeit dieses Inhalts mit dem der motorischen Endplatten hinweist, vermuthet er, dass die das Körperchen umspinnende Nervenfaser sich ebenso, wie in den Endplatten, in die feinkörnige Substanz verlieren möge. Der Nachweis gelang ihm bei den Tastkörperchen nicht; er glaubt ihn aber für die Endkolben liefern zu können, welche nach seiner Meinung den Tastkörpern ähnlich gebaut sind. Um die einfach-

sten soll die Nervenfaser, nachdem sie ihre Markscheide abgelegt hat, eine mehr oder minder vollständige Kreistour beschreiben, dann in die körnige, solide, kernhaltige Masse des Körperchens eindringen und mit dieser verschmelzen, so dass sie als terminale Anschwellung der aufgerollten Faser betrachtet werden könne. Complicirtere Endkolben würden von mehreren Touren mehrerer, auch wohl gablig getheilter Fasern umwickelt und manche würden so vollständig von den Nervenwindungen bedeckt, dass sie sich wie Nervenknäuel ausnähmen. Der Verf. scheint die bekannten Nervenknäuel der Conjunctiva mit den Endkolben zusammengeworfen zu haben und würde vielleicht zu einem anderen Urtheile gelangt sein, wenn er seine Untersuchungen auf die elliptischen Endkolben der Säugethiere ausgedehnt hätte, auf deren Aehnlichkeit mit dem Innenkolben der Pacini'schen Körperchen *Krause* besonderes Gewicht legt.

In kugligen Endkolben von etwa 0,05 Mm. Durchmesser, in welchen Terminalfasern nicht zu beobachten sind, enden nach *Krause* die Nerven der Schleimhaut des Afters. *Bense* wies die *Krause*'schen Genital- oder Wollustkörperchen nach am Penis des Menschen, des Katers, Igels, Maulwurfs, Kaninchens; beim Menschen fanden sich ausserdem im Penis wie in der Clitoris gewöhnliche, kuglige Endkolben; sie kamen als einzige Nervenendigungsweise vor im Penis und der Clitoris des Kalbs, in der Clitoris des Schafs, im Penis des Eichhörnchens. In der Genitalschleimhaut des Huhns schienen die Nervenfasern in Pacini'schen Körperchen zu enden.

Die Nervenverbreitung in der Cornea untersuchte *Petermöller* und bestätigte deren Anastomosen und die Anschwellungen an den Knotenpunkten beim Menschen, Kaninchen und mehreren Vögeln, ebenso beim Kaninchen den Eintritt der feinsten Nervenfasern in das Epithelium, zwischen dessen Zellenlagen sie sich bis zur Oberfläche in Gestalt feiner Netze erstrecken. An Dickenschnitten der mit Goldchlorid behandelten Cornea des Kaninchens sah er öfters, etwa 0,5 Mm. unterhalb des Epithels, eine starke Faser verlaufen, von der aus variköse Aeste in das Epithelium aufstiegen und nach Abgabe secundärer Zweigchen senkrecht zur äussersten Oberfläche verliefen und dort frei endeten.

In der äusseren Haut machte *Langerhans* durch Färbung mit Goldchlorid und Aufhellung der Durchschnitte mittelst Kreosot Nervenfasern sichtbar, welche aus einem reichen engmaschigen, in der oberflächlichen Schichte der Cutis gelegenen Netz in die Schleimschichte der Epidermis aufsteigen. Schon

in diesem Netze legen die Nervenfasern ihre Markscheide ab; es ist besonders ausgezeichnet durch zahlreiche Kerne, die sich an den Knotenpunkten wie in den einzelnen Fasern finden. Diese ziehen unmittelbar unter der Schleimschichte über lange Strecken hin und treten, wo die Haut Papillen trägt, in dieselben ein, in die Tastpapillen neben den markhaltigen Nervenfasern der Tastkörperchen. Zwischen den Zellen der Schleimschichte bemerkte der Verf. rundliche oder längliche Zellen von meist 0,013 Mm. Länge, in welchen die dunkle Goldfärbung nur selten den Kern wahrzunehmen gestattet. Sie senden Einen Ausläufer gegen die Cutis, eine wechselnde Zahl (2—10, meistens fünf) zuweilen getheilte Ausläufer gegen die Hornschichte, die nach kurzem, der Hautfläche parallelen Verlauf fast senkrecht aufwärts streben und unmittelbar unter der Hornschichte mit leicht knopfförmigen Anschwellungen enden. Von dem abwärts ragenden Fortsatz vermuthet der Verf., dass er mit den von den Nervennetzen aufsteigenden Fäden identisch sei, will indess nicht die Möglichkeit bestreiten, dass sie mit dem Netze der Bindegewebskörper zusammenhängen, welche er in der Cutis zu sehen meint. Beziehungen der beschriebenen Zellen zu den Tastkörpern konnte er nicht entdecken; sie umgeben zu 3,5—10 und mehr die Spitzen der Gefäss- und Tastpapillen, an den Seiten derselben finden sie sich in geringerer Zahl. Am Vorderarme zählte der Verf. auf einer 1 Mm. langen Strecke 24—30, je durch 2—6 Epithelzellen von einander getrennt; in der Glans penis sind sie etwas spärlicher. In der Schleimschichte des Haarbalgs sind sie in nicht unbedeutender Zahl vorhanden; in einer oder zwei übereinanderstehenden Reihen umgeben sie die Ausführungsgänge der Knäueldrüsen an deren Eintrittsstelle in die Schleimschichte.

In birnförmige, kernhaltige Gebilde der unteren Epithelschichte enden nach *Kisselew* die Nervenfasern der Harnblasenschleimhaut entweder direct oder nachdem sie unter dem Epithelium zu einem flächenhaft ausgebreiteten Netz zusammengetreten sind. Die Markscheide schwindet in der Regel noch innerhalb der Schleimhaut; der Axencylinder theilt sich häufig gabelförmig vor dem Eintritt in die Endapparate.

Dass die Nervenfasern der Froschlarven in den Kernkörperchen der Epithelzellen enden, bestätigt, den Zweifeln *Eberth*'s gegenüber, *Hensen* auf's Neue (vergl. den Bericht für 1864. p. 69). Die Zahl der feinen Nervenfasern sei für die Bindegewebszellen zu gross, dagegen wohl ausreichend für die Zellen der unteren Epithelschichte. Was die Differenzen über

die Lagerung der Nervennetze und Fasern betreffe, so möge sie sich in verschiedenen Species verschieden verhalten.

Kowalevsky verfolgte bei den Embryonen, *Owsjannikow* bei ausgewachsenen Exemplaren des Amphioxus ebenfalls die Nervenfasern in Zellen des Epithels; doch gingen sie nicht in den Kern, sondern unmittelbar in die Membran der Epithelzellen über. Dagegen sah *Leydig* (p. 44) aus den Nervenfasernetzen, welche bei Larven des Bombinator igneus in einer gallertartigen Schichte der Cutis dicht unter dem Epithelium enthalten sind, feine Fasern entweder in Spitzen an der Epidermis enden oder in Bindegewebskörper eintreten.

Cyon untersuchte die Nervenverbreitung im Peritoneum. Aus den Geflechten markloser, kernhaltiger Fasern, welche in dem Peritoneum des Kaninchens und Meerschweinchens weite, in dem die grosse Cysterna lymphatica des Frosches bedeckenden Theile des Peritoneum enge Maschen bilden, lösen sich einzelne Fasern ab, die zum Theil schlingenförmig in das Geflecht zurückkehren, zum Theil frei in das Gewebe auslaufen. Beziehungen der Nervenfasern zu den Pigment- und Flimmerzellen des Froschperitoneum konnten nicht aufgefunden werden.

Nach vergeblichen Versuchen, die feinen Nervenfasern der Zahnpulpa durch Osmiumsäure oder Goldchlorid zu färben, fand *Boll* in der verdünnten Chromsäure das Mittel, den Uebergang der zahlreichen markhaltigen Fasern in marklose und den Verlauf der letzteren nachzuweisen. Sie haben einige Aehnlichkeit mit elastischen Fasern, unterscheiden sich aber von diesen durch ihre Zartheit und geringe Resistenz gegen Reagentien, sowie dadurch, dass sie trotz zahlreicher Theilungen niemals mit einander anastomosiren. Unter den oberflächlichen Zellenschichten der Zahnpulpa, welche wegen der Ausläufer, die sie in die Zahnröhrchen senden, mit besonderer Vorsicht von der Innenfläche der Zahnpulpa abgelöst werden müssen, bilden sie ein sehr dichtes Netz. Aus diesem sah der Verf. einzelne zarte Fasern sich senkrecht erheben und zwischen den Zellen sich einen Weg bis zur Oberfläche der Pulpa bahnen, über welche sie noch eine ziemliche Strecke frei hervorragen. Ihren Eintritt in die Zahnkanälchen direct nachzuweisen, gelang dem Verf. nicht, doch hält er ihn für sicher, weil bei dem innigen Contact der Pulpa und des Zahnbeins kein anderer Platz für die Fäden zu finden und weil die Empfindlichkeit des Zahnbeins notorisch sei. Auf den letzteren Beweis möchte Referent weniger Gewicht legen, da diese Em-

pfindlichkeit offenbar nur in dem Leitungsvermögen für mechanische Eindrücke beruht.

Die die Ampullen der sogenannten Schleimkanäle auskleidenden, mit einem stachelförmigen Fortsatze versehenen Zellen erweisen sich nach *Boll* als reines Nervenepithel, indem zu jeder Zelle eine der feinen varikösen Fasern tritt, in welche der fibrilläre Axencylinder der in die Ampulle eintretenden Nervenfasern zerfällt.

Leydig (p. 93) fand in den Kopfgruben der Schlangen, welche er nebst den Schleimkanälen der Fische und den entsprechenden Gebilden der Reptilien als Organe eines sechsten Sinnes bezeichnet, büschelförmig ausgebreitete Nervenfasern in Zusammenhang mit körnigen, kernhaltigen, in Fäden auslaufenden Körpern, terminalen Ganglienzellen.

An der Spitze der Ober- und Unterlippe des Amphioxus endigen nach *Owsjannikow* die Fasern des N. trigeminus in kuglige oder elliptische Zellen mit dunklem, feinkörnigen Inhalt und grobkörnigem Kern.

In den Angaben über die sogenannte Neuroglia, über welche wir in diesem Jahre zu berichten haben, finden fast alle früheren Ansichten wieder ihre Vertretung. *Gerlach* und *Walther* theilen die Meinung *Bidder*'s, dass die fragliche Substanz im frischen Zustande durchsichtig und structurlos sei. Doch bezieht sich *Gerlach* wenigstens in der vorliegenden Abhandlung nur auf das Stroma, das die Elementartheile verbindet, und *Walther* hat allein die Rindensubstanz des Froschgehirns vor sich, die er an Durchschnitten des gefrorenen Organs untersucht. *Gerlach* nennt das Stroma halbflüssig und theilt ihm die Function zu, die Fasern und Zellen in ihrer gegenseitigen Lage zu erhalten; die feinkörnige Beschaffenheit betrachtet er als den Ausdruck einer durch die Präparationsmethoden veranlassten Verdichtung oder Gerinnung. *Walther* erklärt die Zwischensubstanz geradezu für flüssig, leitet das feinkörnige Ansehn von Zerstörung der Nervenzellen ab und meint, dass selbst die grössere Festigkeit, die das Gehirn in der Leiche annimmt, nur auf Gerinnungen in den Nervenzellen und Fasern beruhe. Während *Gerlach* bezüglich der Textur der Neuroglia sich im Widerspruch mit *M. Schultze* und *Kölliker* befindet, zählt er sie, übereinstimmend mit ihnen, zu den bindegewebigen Substanzen. Umgekehrt erklärt *Arndt* sich, im Einverständniss mit dem Ref., für die nervöse Natur der Hirnrinde, schreibt ihr aber, mit *Schultze* und *Kölliker*, eine faserige Textur zu und versichert, die unmessbar dünnen, vielfach verzweigten Fäserchen auch in den Gehirnen eben

getödteter Kaninchen gesehen zu haben, ohne dass andere Flüssigkeiten, als Jodserum und Zuckerwasser, zu ihrer Präparation benützt worden wären. Die reticuläre Substanz der Rückenmarksstränge und des verlängerten Marks scheint ihm durchaus anderer Natur zu sein, und zu den Bindegewebsbildungen zu gehören. Seine Auffassung der Rindensubstanz des Gehirns aber gründet sich auf sogenannte Entwickelungsgeschichte, in welche ich dem Verf. nicht folge, da er in seiner Methode, wie in seinen Resultaten sich ziemlich genau an *Besser*'s, im Berichte für 1866, p. 74 besprochene Untersuchungen anschliesst. Nach *Meynert* (1867. p. 199) bietet die Hirnrinde zwischen den geformten Elementen einen „gleichmässig punktirten Gewebsgrund" dar; dass derselbe „neurologisch werthlos" sei, beweist der Verf. daraus, dass die feinkörnige Rindenschichte an dem in der Leistung hoch stehenden menschlichen Gehirn minder mächtig ist, als bei den Säugethieren. Ich weiss es damit nicht in Einklang zu bringen, dass *Meynert* an einer späteren Stelle (1868. p. 102) die Riechlappen der Maulwürfe, Fledermäuse und jungen Katzen ganz mit der feinkörnigen Bindesubstanz der Hirnrinde übereinstimmend nennt und doch für Aufknäuelungen der Olfactoriusfasern erklärt, die in ein structurloses Stroma von Bindesubstanz eingetragen seien.

Ref. hat die Untersuchungen, deren bereits im vorjährigen Berichte gedacht wurde, in Verbindung mit *F. Merkel* weiter geführt und zu einem Abschlusse gebracht, dem wir deswegen einiges Vertrauen schenken, weil er die Widersprüche in den bisherigen Angaben verständlich macht. Wir fanden nämlich die an sich feinkörnige Grundsubstanz an den Berührungsstellen mit der Pia mater mehr oder weniger tief von ächt bindegewebigen Elementen, Fasern und multipolaren Zellen, durchzogen, ja verdrängt und erklären uns daraus, warum gerade die dünnste, das Rückenmark bekleidende Schichte feinkörniger Rinde am entschiedensten für den reticulären Bau der Neuroglia zu zeugen schien. Wenn aber das Bindegewebe der Pia mater innerhalb der Rindenschichte sich verliert, so werden die Fäden spärlicher, aber nicht kürzer, ihre Anastomosen nicht häufiger; wir haben nichts gesehen, was auf einen allmähligen Uebergang des verfilzten Bindegewebes in ein eng netzförmiges deutete. Dagegen verbieten die chemischen Reactionen der feinkörnigen Substanz, sie mit dem Bindegewebe zusammenzustellen und weisen ihr ihren Platz unter den eiweissartigen Geweben an. Die Rindensubstanz begleitet die gröberen und feineren Fortsätze der Pia mater

in's Innere des Rückenmarks; sie bildet zuletzt allein die Scheidewände der Nervenbündel und Fasern; je nach ihrem Reichthum an bindegewebigen Elementen ziehen sich diese mehr oder weniger weit in die weisse Substanz hinein und selbst zwischen den einzelnen Nervenfasern hindurch. Wo dies nicht der Fall ist, bleibt als Zwischensubstanz der Nervenfasern nur die feinkörnige Substanz und zuletzt nur die homogene Grundlage derselben ohne die Moleküle übrig.

Eine ähnliche Divergenz der Ansichten, wie über die moleculäre Substanz der Hirnrinde, besteht und erneuert sich in Betreff der kugligen Körperchen, der sogenannten Körner, welche unregelmässig zerstreut in der Rinde des Grosshirns und Rückenmarks und in zusammenhängender Schichte in der Rinde des Kleinhirns vorkommen. *M. Schultze*, auf die Beobachtungen von *Gerlach* und *F. E. Schulze* fussend, welche von diesen Körperchen feine, faserartige Fortsätze ausgehen sahen, ist geneigt, sie für unipolare Nervenzellen und für die eigentlichen Ursprungsstätten der Primitivfibrillen zu halten, die nach seiner Meinung die grösseren, multipolaren Nervenzellen nur durchsetzen. *Meynert* erklärt die Körner der grauen Schichte ebenfalls für nervös; er schreibt ihnen Fortsätze zu, welche „unvermittelt dünn aus den Körperchen hervorgehen, wodurch bei schwacher Vergrösserung und Uebersehen der Fortsätze der Eindruck eines Korns entstehe“ (1867. p. 205); sie seien von einer, dem Caliber entsprechenden Kürze und stellen durch Verästelung ein in die Grundsubstanz eingetragenes Geflecht dar. Die zwischen den Nervenfaserbündeln der Marksubstanz in parallelen Reihen geordneten Körperchen bezeichnet er dagegen als Bindegewebskörperchen, die bei geringer Vergrösserung für Kerne angesehen würden, jedoch ebenfalls von ihrem zarten Protoplasma ein zartes Reticulum aussenden (p. 210). *Arndt* (p. 431) zählt auch die Körner der grauen Substanz zu den Bindegewebskörperchen und in der irrigen Meinung, dass sie nur in den oberflächlichsten Schichten vorkämen, hält er sie für Reste fötaler Bildungsvorgänge aus einer Zeit, in welcher die Differenzirung zwischen Hirnrinde und Pia mater stattfand; sie scheinen ihm die Summe der Elemente darzustellen, welche nicht mehr zum Aufbau dieser Membran verwandt wurden. Die entsprechenden Körperchen im Gehirne des Neugeborenen findet er einigermaassen den Lymph- und Eiterkörperchen ähnlich (p. 443); diese Aehnlichkeit war, und zwar nicht blos an den Körnern des Neugeborenen, auch *Merkel* und mir aufgefallen und eine genaue Vergleichung der Körnerschichte des Kleinhirns mit

den Körperchen der Lymph- und conglobirten Drüsen führte uns zu dem Schluss, dass die sogenannten Bindegewebskörperchen der grauen und weissen Hirnsubstanz und die weit verbreiteten und viel besprochenen lymphoiden Körperchen in der That morphologisch identische Dinge seien. Sie erscheinen als nackte Kerne oder mit einem schmalen blassen Saum, und die nackten, so wie die umhüllten Kerne entweder granulirt oder glatt mit einfachem Kernkörperchen. Um über ihre Zahl und Anordnung ein Urtheil zu gewinnen, fanden wir es zweckmässig, Durchschnitte der in Alkohol gehärteten Nervensubstanz mit Nelkenöl oder Kreosot aufzuhellen und dem Präparate Wasser zuzusetzen. Auf diese Weise färben sich, während alle übrigen Gewebe hell bleiben, die körnigen Kerne dunkel, fast schwarz, die glatten Kerne etwas weniger und um so weniger, je grösser sie werden. Wir fanden diese lymphoiden Körper, abgesehen von der durch sie allein gebildeten Schichte des Kleinhirns, in allen Theilen des centralen und peripherischen Nervensystems in veränderlicher Menge und deshalb bald dicht zusammen, bald in grossen Abständen, einzeln oder in Gruppen, in den weissen Strängen häufig in Längsreihen, auch nicht selten reihenweise längs den Gefässen; im Gehirn sind sie gewöhnlich in der Nähe der Oberfläche etwas reichlicher, als in tieferen Schichten; dass sie, wie *Hess* entdeckte, an der Peripherie des Kleinhirns bei jungen Thieren eine zusammenhängende Lage bilden, konnten wir mit *F. E. Schulze* bestätigen. In den Ganglien fanden wir sie mehr oder minder regelmässig um die Oberfläche der Ganglienzellen gruppirt. Hier entwickeln sie sich in gewissen Fällen zu dem bekannten, die Ganglienzellen umgebenden Epithelium; an der Peripherie des Rückenmarks sieht man sie in multipolare Bindegewebszellen übergehen; in den verschiedenen Schichten der Grosshirnrinde wandeln sie sich einfach, durch allmählige Vergrösserung, in die charakteristischen Kerne der Ganglienzellen um. Ein heller Saum, der sich um diese Kerne bildet, deutet die Entstehung der Nervenzelle an. Nicht so bestimmt, wie über die weitere Metamorphose der Körner, wagten wir uns über die Herkunft derselben zu äussern; es lag nahe, an ausgewanderte Blut- oder Lymphkörperchen zu denken, doch konnten wir die amöboiden Bewegungen, welche *Walther* an aufgethauten Durchschnitten des gefrorenen Froschgehirns bemerkt haben will, nicht bestätigen; Versuche, mit Zinnober imprägnirte Lymphkörperchen im Parenchym des Gehirns wiederzufinden, misslangen bei Fröschen, und nur bei einem Huhn, dem wir durch eine Lücke des Schädels in Wasser

zerrührten Zinnober unter die Dura mater gebracht hatten, fanden wir am 8. Tage nach der Operation die Rinde des Grosshirnes bis zu einer Tiefe von 0,02 Mm. mit zerstreuten zinnoberhaltigen Körperchen durchsäet. Wenn aber die in mehreren früheren Abschnitten erwähnten, so wie unsere Vermuthungen über die Theilnahme farbloser Blutkörper an der Entwickelung der specifischen Gewebe sich bestätigten, so hätte die Lehre von der Ernährung einen merkwürdigen Kreislauf gemacht und wäre, nachdem ein halbes Jahrhundert lang der Stoffwechsel als ein rein endosmotischer Process gegolten, mit einigen Modificationen auf den Standpunkt der *Döllinger*'schen Schule zurückgekehrt, die eine directe Umwandlung der Blutkörperchen zu Parenchym statuirte.

Nach *Meynert* (1867. p. 215. 381) haben die Nervenzellen der normalen Hirnrinde „ein scharf conturirtes, feinkörniges Protoplasma, meist dicht genug, um den Kern nur bei scharfer Einstellung conturiren zu können, schwach oder nicht imbibirbar, mit meist glatten, jedenfalls glattrandigen Fortsätzen; ferner einen weniger granulirten, dichteren, meist stärker imbibirbaren, eckigen Kern von der Gestalt des Protoplasma“. Die ovalen bläschenartigen Kerne hält er für früheste Stufen einer pathologischen Veränderung, wodurch der Kern, der unter gewöhnlichen Bedingungen in einem „den functionellen Zwecken des kleinen Elementarorganismus unterthanen Verhältniss verharre, sich zu einer selbstischen Evolution aufblähe, häufig unter vollzogener Theilung des Kernkörperchens“. Den normalen Kern nennt *M.* „festgebunden an die Fortsätze des Rindenkörpers und an der Fortleitung der Erregungszustände sich betheiligend“ und er führt als schlagendsten Beweis für die Existenz der Kernfortsätze das Abreissen des Kern- und Protoplasmafortsatzes in ungleicher Länge an, so dass der Kernfortsatz aus dem Protoplasmafortsatz hervorrage. Wenn aber der Kern sich egoistisch aufgebläht und im eigenen Interesse zu proliferiren angefangen habe, dann löse er sich von den Fortsätzen und überlasse diese einem körnigen Zerfall.

Die von *Guye* berichtete merkwürdige Thatsache, dass die sympathischen Ganglienzellen des Kaninchens constant zwei Kerne enthalten (Bericht für 1866. p. 73), bestätigen *Hoffmann* (N. A.) und *Schwalbe* (p. 62); der letztere fand zweikernige Ganglienzellen nur noch beim Meerschweinchen. Unter den Zellen der Spinalganglien des Frosches beobachtete *Courvoisier* ein einziges Mal eine dreikernige.

Arndt (p. 425) erklärt den hellen Saum, von welchem er die Kerne der Grosshirnrinde des Säuglings umgeben sah,

für eine durch Quellung der Hirnsubstanz entstandene Lücke, macht sich aber selbst den richtigen Einwurf, dass die von den Kernen eingenommenen Lücken durch Quellung eher verengt, als vergrössert werden müssten. Man sieht diese helle Beschaffenheit des Protoplasma der kleineren Nervenzellen ebensowohl an den geschrumpften Alkohol- als an gequollenen Chromsäurepräparaten. Dass der Saum nicht zufällig, auch nicht etwa durch Schrumpfung des Kernes oder durch Wasseraustritt producirt sei, dafür spricht, wie *Merkel* und Ref. anführen, der Uebergang desselben in den Fortsatz der Nervenzelle.

Das Protoplasma der Spinalganglienzellen fand *Hoffmann* im frischen Zustande völlig durchsichtig und homogen. Hinsichtlich der Nervenzellen des Rückenmarks schliesst er sich Denjenigen an, welche die körnige und streifige Beschaffenheit des Protoplasma als Ausdruck einer natürlichen Anordnung ihrer Elemente betrachten. Dies ist auch die Ansicht von *M. Schultze*, *Schwalbe* und *Arndt*. *Schwalbe* empfiehlt besonders die Zellen der Spinalganglien der Katze, um zu sehen, wie die Nervenfaser mit einer kegelförmigen Anschwellung in die Zelle übergeht und die feine Strichelung des Axencylinders divergirend in die Strichelung der Zelle ausstrahlt. In anderen Nervenzellen, namentlich in denen wirbelloser Thiere, fand *Schwalbe* die Streifung in concentrischer Anordnung um den Kern. *Schultze*'s Darstellung der Nervenzellenstructur steht in innigem Verbande mit seiner Auffassung des Axencylinders als eines Bündels von Fibrillen: an den frisch isolirten grossen Zellen aus dem elektrischen Lappen des Gehirnes der Torpedo ergab sich ihm auf das Ueberzeugendste die Zusammensetzung der Fortsätze aus Fibrillen und der Zusammenhang dieser Fibrillen mit Fibrillen, welche zwischen einer molecularen, zum Theil grobkörnigen Substanz durch die Nervenzelle ziehen. Dabei machte es den Eindruck, als ob die ganze Fibrillenmasse die Zelle nur durchsetzte, um einen Austausch einzugehen und in veränderter Anordnung aus einem Fortsatze in den anderen übergeleitet zu werden; der Zellenkern liegt in der feinkörnig fibrillären Substanz scharf abgegrenzt und schien mit den Fibrillen, die über ihn hinwegziehen, in keinem directen Zusammenhang zu stehen. Dieselbe Structur beobachtete *Schultze* an den Zellen des Rückenmarkes, der Rinde des Klein- und Grosshirns und demgemäss sieht er die Nervenzellen überhaupt nicht mehr als Ursprungsherde, sondern vielmehr als Durchgangspunkte der Fibrillen an, doch könnten möglicherweise einzelne neue

entstehen aus der interfibrillären, körnigen Substanz, die, ihrem Ursprung nach ein Ueberrest des embryonalen Protoplasma, in der unmittelbaren Umgebung des Kerns in grösserer Menge persistire.

Was *Schultze* nach dem „Anschein“, den die Zellen gewähren, als wahrscheinlich betrachtet, ist bei *Arndt* bereits zweifellose Thatsache: „Die Ganglienkörper“, sagt er (p. 512), „sind keine Zellen, sondern Convolute von Fasern mit centralen und peripherischen Fortsätzen; die Kerne haben für dieselben nur eine relative Bedeutung, sie stehen in keiner Beziehung zur specifischen Leistung der Körper, sondern vermitteln — wenn überhaupt — so nur wahrscheinlich ihre Ernährung“ (wer aber vermittelt die Ernährung der Kerne? Ref.). Und dieser Ausspruch gründet sich hauptsächlich auf das, was *Besser* und *Arndt* Entwicklungsgeschichte nennen, die Untersuchung eines sicherlich nicht frischen, aber wegen seiner Weichheit mit einer ziemlich starken Chromsäurelösung behandelten Säuglingsgehirns, dessen zu rauhen, ästigen Fäserchen geronnene und an den Kernen klebende Grundsubstanz das Material für den Aufbau der Nervenzellen abgeben soll.

In den nicht mehr ganz frischen Spinalganglienzellen eines Maulwurfs sah *Schwalbe* neben dem Kern mehrere helle elliptische Räume, die sich durch ihr mattröthliches Aussehen als Vacuolen zu erkennen gaben.

Dass apolare Nervenzellen in den sympathischen Ganglien des Frosches vorkommen, bestreitet *Courvoisier* nicht mehr; sie fänden sich aber nur in geringer Zahl, immer einzeln den unipolaren Zellen beigegeben, mit ihnen in Einer Kapsel eingeschlossen, weshalb der Verf. sie mit dem Namen „Beizellen“ zu bezeichnen vorschlägt. Er ist unschlüssig, ob er sie als unentwickelte oder bereits abgelebte Elemente betrachten solle. *Hoffmann*, *Courvoisier* und *Schwalbe* vereinigen sich dahin, dass die Spinalganglien, abgesehen von den Fischen, nur unipolare Nervenzellen enthalten. *Schwalbe* sucht ferner zu beweisen, dass alle aus diesen Zellen entspringenden Fasern peripherisch verlaufen. Beim Frosch und der Eidechse liegt die Zellenmasse einseitig an den durchtretenden (sensibeln) Fasern; diese weichen kaum von der graden Richtung ab und nehmen deshalb nur spärliche Nervenzellen zwischen sich. Bei den Säugethieren, wo die Wurzeln in mehrere Stämmchen getheilt in das Spinalganglion eintreten, sich innerhalb desselben kreuzen und verflechten und auch die aus den Zellen entspringenden Fasern einen complicirtern Ver-

lauf haben und sich nicht immer dem nächsten Bündel anschliessen, ist der Nachweis, dass die im Ganglion hinzukommenden Fasern peripherisch ziehen, schwieriger. Doch gelang es dem Verf. auch hier, durch Abschälen einiger besonders hervorragender Ganglienkörner Präparate herzustellen, in welchen durchtretende Stämmchen durch die aus den anliegenden Nervenzellen entspringenden Fasern verstärkt wurden.

Multipolare Nervenzellen gewannen aus sympathischen Ganglien *Schwalbe* beim Kaninchen, *Schultze* beim Kinde und erwachsenen Menschen. Doch erregen ihre Abbildungen und namentlich *Schultze*'s Fig. 25 *b* Zweifel, ob die zahlreichen, stummelförmigen, gegen die Scheide der Nervenzellen vorspringenden Ausläufer nicht identisch seien mit den von *Merkel* und Ref. Fig. 30 dargestellten Kämmen der Nervenzellen, welche sich zwischen den, von den Epithelzellen der Scheide herrührenden Eindrücken erheben. Auf die Möglichkeit einer solchen Verwechslung hat allerdings *Schwalbe* selbst (p. 56) aufmerksam gemacht.

Die Beschreibung, welche im vorigen Jahre (Bericht p. 55) *L. Meyer*, *Hoffmann* und *Arndt* von den Nervenzellen der Grosshirnrinde gaben, wird von *Meynert* angefochten. Von dem aus der peripherisch gerichteten Spitze der pyramidenförmigen Zellen aufsteigenden, sogenannten Spitzenfortsatz behauptet *Meynert*, dass er sich verästele und dass seine Aeste mit den Fortsätzen der kleinern oberflächlichern Zellen sich verflechten. Ferner zeichnet er unter den basalen Fortsätzen Einen als mittlern Basalfortsatz aus, der mit einer kegelförmigen Zuspitzung aus der Zelle entspringt, in einer dem Spitzenfortsatz diametral entgegengesetzten Richtung eine lange Strecke ungetheilt verläuft, sich zuletzt aber ebenfalls zu verästeln schien. Jenen Spitzenfortsatz sah auch *M. Schultze* früher oder später sich dichotomisch theilen und weiter verzweigen, ebenso den Fortsatz der Nervenzellen des Pes hippocampi, der nach *Deiters*' Annahme ein Axencylinderfortsatz sein sollte. Dagegen besteht *Arndt* auf der Richtigkeit seiner frühern Angaben; er hat sich wiederholt von dem Uebergang sowohl gerade aufsteigender, als abwärts umbiegender Spitzenfortsätze in dunkelrandige Nervenfasern überzeugt und hält es für Regel, dass der Spitzenfortsatz allein in eine Nervenfaser übergehe, während die Basalfortsätze sich zu immer feinern Verzweigungen entfalten. Die Umbiegungen des Spitzenfortsatzes zeigen den Weg, wie der Ursprung der Fasern der weissen Substanz aus den Nervenzellen ermöglicht wird.

Indem *M. Schultze* den Axencylinderfortsatz, wie die Protoplasmafortsätze für Nervenfibrillenbündel erklärt, reducirt er den Unterschied beider darauf, dass in die letztern, die er „verästelte“ Fortsätze nennt, etwas von der feinkörnigen Zwischensubstanz der Nervenzelle übergehe. Auch für *Babuchin* besteht kein wesentlicher Unterschied mehr zwischen Axencylinderfortsätzen und andern Ausläufern der Nervenzellen und *Arndt* sucht ihn allein in der Anordnung der Fäserchen, die in den homogenen (Axencylinder-?) Fortsätzen dicht und parallel, in den dunkleren Streifen der Fortsätze mehr durcheinandergeflochten lägen. Was die Verff. über den Zusammenhang der verästelten Fortsätze unter sich und mit Nervenfasern vermuthen, entspricht dem Bedürfniss, gebahnte Wege für die Leitung im Nervensystem herzustellen, entbehrt aber jeder anatomischen Grundlage. Einfache Anastomosen der Nervenzellen der Centralorgane haben in vereinzelten Fällen *Meynert* (p. 200), *Arndt* (p. 503) und *Hoffmann* (p. 40) gesehen. Ob es jemals gelingen werde, solche Anastomosen zwischen Nervenzellen zu beobachten, welche auf dem Wege der feinsten Ausläufer der verästelten Fortsätze zu Stande kommen, hält *Schultze* nach seinen Erfahrungen für ganz zweifelhaft.

Arnold's und *Courvoisier*'s Angaben über den Ursprung der Nervenfasern aus sympathischen Ganglienzellen erhalten durch *Hoffmann*'s Untersuchungen grösstentheils Bestätigung. Die Umwandlung der geraden Faser in eine markhaltige konnte *H.* nicht wahrnehmen; die Spiralfaser aber sah er öfters peripherisch in eine ächte Nervenfaser und gegen die Nervenzelle durch wiederholte Theilung in ein Fasernetz übergehen, welches sich auf dem Protoplasma der Zelle verlor. Die Färbung mit Goldchlorid gab ihm dieselben Resultate, wie *Courvoisier*, *Arnold* und *Friedlaender*. Die sympathischen Nervenzellen des Kaninchens fand er, in Uebereinstimmung mit *Guye*, bipolar.

Ueber das Verhältniss der Zellenfortsätze zum Kern und Kernkörperchen, ist eine Einigung noch nicht erzielt. Dass *Meynert* den Zusammenhang des Kerns mit dem Fortsatz als Kennzeichen der normalen Beschaffenheit der Nervenzellen betrachtet, habe ich bereits erwähnt. An imbibirten Präparaten fand er den Kernfortsatz im Innern des Protoplasmafortsatzes, gleich dem Kerne, roth gefärbt. Daneben spricht er von einem in Fäden auswachsenden Kernkörperchen (p. 213). *Schultze*, *Babuchin*, *Schwalbe* und *Arndt* bestreiten die Verbindung der Fortsätze mit dem Kern oder Kernkör-

perchen und erklären in verschiedener Weise den Grund der Täuschung. *Babuchin* meint, dass die Kernausläufer unter der Wirkung von Reagentien entstehen, welche in einem Theil der Kerne dieselben Erscheinungen hervorrufen, wie das Wasser in Knorpelzellen. *Schwalbe* ermittelte in einigen Fällen, wie *Kölliker*, dass der Kern geplatzt war und ein Theil des aus demselben ausgetretenen Inhalts einen hellen Streifen in der Zelle hinterlassen hatte, der als Kernfortsatz gedeutet werden konnte. *Arndt* hatte schon in einer frühern Mittheilung die Ansicht ausgesprochen, dass die scheinbaren Kernfortsätze nicht aus dem Kern, sondern aus einer, ihn umhüllenden Substanz stammen; sie haben nur zufällig die Richtung nach den Fortsätzen, reichen meistens nicht bis zur Peripherie und entsprechen helleren Stellen des Protoplasma, die aus dichten und sehr gleichmässig aneinander gelagerten Fäserchen entstanden sein sollen. Was als Kernkörperfäden beschrieben wurde, reducirt sich nach *Arndt* theils auf Fäserchen des Protoplasma, theils auf Sprünge des Kerns, theils auf blosse Lichtreflexe. *Hoffmann* bestätigte an Nervenzellen der sympathischen Ganglien sowohl die radiären, vom Kernkörperchen ausgehenden und den Kern durchsetzenden Fäden, die sich ihm im Zelleninhalt zu verlieren schienen, als auch den Zusammenhang des Axencylinders mit dem Kernkörperchen. An den Zellen der Spinalganglien und der Hirnrinde war dieser Zusammenhang ebenfalls deutlich, weniger an den Zellen des Rückenmarks. An den letzteren konnte er zwar die Kernkörperfäden, aber nicht die Kernröhren *Frommann*'s unterscheiden; die Zellen der Spinalganglien aber liessen bei keiner Behandlung eine Spur der Kernkörperfäden erkennen. An den sympathischen Ganglien im Froschherzen, welche *Bidder* nach *Arnold*'s Methode präparirte, blieb ihm nicht zweifelhaft, dass die gerade Nervenfaser in die Nervenzelle eintritt und nur ob sie im Kern oder Kernkörperchen ende, lässt er dahingestellt. Ebenso konnte er von dem Netzwerk dunkler Linien, womit er die Aussenfläche der Zelle besetzt fand, einige bis zum Kernkörperchen verfolgen, während er nach der andern Seite den Uebergang des Netzes in die, die gerade Faser umspinnenden Spiralfasern und weiterhin in Fasern constatirt, welche der geraden immer ähnlicher werden und sich endlich von ihr trennen, um eine entgegengesetzte Richtung einzuschlagen. Doch gelang es ihm nicht, den spiraligen Zellenausläufer, wie dies bei dem geraden sich ereignet, in eine Nervenfaser übergehen zu sehen. Eine bindegewebige Intercellularsubstanz erfüllt nach *Bidder* den von

der Spiralfaser umfassten und von der geraden durchsetzten Raum. Neben den keulenförmigen Zellen mit geraden und spiraligen Fasern kamen nierenförmige vor mit zwei dicht nebeneinander entspringenden geraden Axencylindern, über deren Verhältniss zum Kern und Kernkörperchen der Verf. nichts ermitteln konnte, ebensowenig wie über ihren Uebergang in Nervenfasern. Oefters senden zwei, drei und mehr dicht zusammengedrängte Zellen ihre Ausläufer in einen gemeinsamen Stiel, der dann ein eigenthümlich gewundenes Ansehen hat und die einzelnen Elemente nicht unterscheiden lässt. An den spindelförmigen Zellen beobachtete der Verf. einige Mal drei Ausläufer und zwar einen gegen die Eintrittsstelle des Nervenbündels, zwei aus der gegen die Atrioventricularganglien gerichteten Spitze, ein Verhältniss, welches, wenn es in grösserer Verbreitung sich darböte, die Vermehrung der Primitivfasern im Verlaufe der Herznerven verständlich machen würde. Im gangliösen Hauptplexus schienen zuweilen zwei Zellen durch Ausläufer mit einander in Verbindung zu stehen; doch schienen dies immer Fortsätze von der Breite des Axencylinders zu sein, nicht feine Ausläufer, wie die *Courvoisier*schen Commissurenfasern. Die Durchschneidung der Nn. vagi ergab Degeneration des Fadennetzes und der Spiralfaser, während die Nervenzelle selbst und der gerade Fortsatz intact blieb.

Bei der Degeneration des peripherischen Stumpfs, die der Durchschneidung der Nervenstämme folgt, geht nach *Neumann* nur ein kleiner Theil der Primitivfasern ganz verloren; in den übrigen aber beruht der Process nicht, wie *Schiff* und *Philipeaux* und *Vulpian* annahmen, auf blosser Resorption der Markscheide. Erhielte sich ein gesonderter Axencylinder, so müsste man ihn, wie *N.* meint, in den Zwischenräumen des zerklüfteten Marks sichtbar machen können. Das Wesen des Processes soll auf einer chemischen Metamorphose des Marks beruhen, wodurch die Unterscheidbarkeit desselben vom Axencylinder aufhöre und beide, wie in embryonalen Fasern, nur Eine Masse ausmachen. Eine gleichzeitige Vermehrung der Kerne im ganzen Verlauf der entartenden Faser leitet der Verf. von der Proliferation präexistenter Kerne ab, obgleich er Theilungsformen nicht constatiren konnte. Die Regeneration beginnt im centralen Stumpf, der so weit, als im Perineurium entzündliche Wucherung Statt findet, gleich dem peripherischen entartet, mit Verdickung der Primitivscheide, die zugleich fasrig wird, und Längsstreifung des Inhalts. Nach zwei bis drei Wochen sind die Enden der Fasern in Bündel blasser, schmaler, paralleler Bänder zerspalten, welche aufwärts

in die markhaltigen Theile der Fasern übergehen, abwärts in das Granulationsgewebe sich erstrecken. Es sind die Anlagen neuer Fasern; die zahlreichen Kerne scheinen theils zwischen ihnen, theils nach aussen von ihnen innerhalb der verdickten Nervenscheide zu liegen. Später bekommen die neuen Fasern, vom Centrum fortschreitend, indem sie an Breite zunehmen, die Charaktere markführender Nervenfasern, wobei, wie der Verf. vermuthet, die verdickte Primitivscheide der Mutterfaser Scheidewände zwischen die Tochterfasern sendet. Ebenso erzeugen sich, wie schon *Remak* andeutete, im peripherischen Stumpf Bündel neuer Fasern in den Primitivscheiden der alten und wachsen den centralen entgegen.

Nach *Laveran* degeneriren im centralen Stumpf nur die Nervenfasern, welche ihr Ernährungscentrum ausnahmsweise unterhalb der Durchschnittsstelle haben (die Fasern, welche die sogenannte recurrirende Sensibilität nach *Bernard* vermitteln). Eben diese erhalten sich im peripherischen Stumpf unverändert. Die Veränderung der übrigen soll (bei Tauben und jungen Kaninchen) erst am sechsten Tage nach der Nervendurchschneidung beginnen und mit der Resorption des Marks enden. Die neuen Fasern, welche beide Stümpfe verbinden, entständen innerhalb des zwischen dieselben ergossenen Blutes durch Proliferation farbloser Blutkörperchen. Nur insoweit, als durch diese neugebildeten Fasern die Continuität zu Stande komme, stelle sich normale Structur in den peripherischen Fasern wieder her durch Rückkehr des Marks, welches, wie der Verf. meint, von der Nervenscheide und zwar von deren Kernen abgesondert werde.

Diese letzte Vorstellung bekämpft *Robin* mit guten Gründen. Nach seiner Meinung beginnt die Regeneration der Nerven mit der Bildung eines weichen Bindegewebes zwischen den Bündeln der Stümpfe. In diesem treten zwischen dem 16.—25. Tage Reihen länglicher, durch eine feinkörnige Substanz verbundener Kerne auf, die den *Remak*'schen Fasern gleichen und sich allmählig zu dunkelrandigen Fasern umbilden.

Von den Fortsätzen der Nervenzellen im Rückenmark des Amphioxus gehen nach *Owsjannikow* mehrere in Nervenfasern über, von denen eine gegen den Kopf aufsteigt. Im Gehirn der Sepien unterscheiden *Owsjannikow* und *Kowalewsky* grosse, multipolare und kleine Nervenzellen, die ersteren (0,025 Mm.) von einer bindegewebigen Kapsel umgeben, jedoch mit eigener Membran, die letzteren (0,007 Mm.) ebenfalls mit festerer Grenzschichte und mit mehreren sehr feinen Fortsätzen, mit-

telst deren sie sich theils untereinander verbinden, theils zu mehreren zur Bildung einer Nervenfaser zusammentreten, an der sie wie an einem gemeinschaftlichen Stiel hängen. In den Mantelganglienzellen machte Chromsäure einen fasrigen Bau sichtbar. Die Fasern gehen von Körnchen aus, umspinnen den Kern und verbinden sich mit einander. Von den Nervenfasern der Centralorgane sagen die Verff., dass sie zum Theil zu fein seien, um einzeln unterschieden zu werden und deshalb als punktförmige Masse beschrieben worden seien; doch geben sie die Existenz einer feinkörnigen Zwischensubstanz in den Centralorganen zu. Die peripherischen Nerven der Cephalopoden haben nach *Trinchese* ganz denselben Bau, wie die der höhern Thiere, häutige, Markscheide und Axencylinder; die Fasern des N. opticus allein enthalten in einer häutigen Scheide ein Bündel Axencylinder. Den Durchmesser der grössten centralen Nervenzellen giebt *T.* zu 0,13 Mm. an; die Zellen sind membranlos; aus jeder grössern entspringt ein starker Fortsatz, der sich gegen das Centrum des Gehirns wendet und eine Anzahl feinerer Fortsätze, die von Einer Zelle zur andern gehen. In einigen multipolaren Zellen des untern Schlundganglion liegt neben dem Kern ein kugliger Hohlraum, welcher zwei bis drei glänzende Kügelchen enthält. In demselben Ganglion kommen kleinere, kuglige Zellen vor, welche constant in einiger Entfernung vom Kern ein glänzendes Körperchen einschliessen. Unter den Zellen des Ganglion stellatum, die sich im Allgemeinen durch ihre Grösse auszeichnen, fanden sich einzelne, deren Kern in einem hellen, scheinbar mit homogener Substanz gefüllten Hohlraum lag, von welchem sich drei bis sechs Strahlen gegen die Peripherie der Zelle erstreckten. Einer derselben ging in den Fortsatz über. In einer Zelle des Ggl. olfactor. nach *Chéron* verliefen vom Kern aus vier Fäden zur Peripherie.

Lemoine beschreibt die Elemente des Nervensystems der Crustaceen, *Ehlers* die der Nereiden.

III. Compacte Gewebe.

1. Knorpelgewebe.

Reitz, Ueber die passiven Wanderungen von Zinnoberkörnchen.
Rollett, Stricker's Handbuch. p. 70.
E. Dursy, Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höhern Wirbelthiere. Tübingen 1869. 8. Mit Holzschn. und einem Atlas von 9 Taf. p. 23.
Archangelsky, Ueber die Regeneration des hyalinen Knorpels. Med. Centralbl. No. 42.

Nach Injection von Zinnober in das Blut oder Aufstreichen desselben auf die Schleimhaut der Trachea fand *Reitz* die Zinnoberkörnchen in der Grundsubstanz und in den Zellen der Knorpel. Die Zahl derselben war grösser, wenn der Knorpel vorher gereizt, d. h. die Trachea durch Ammoniak in Entzündung versetzt worden war.

Rollett beschreibt die Umwandlung in Maulbeerform als eine Folge der Einwirkung elektrischer Schläge auf Knorpelzellen. Obschon er so wenig, wie *Heidenhain* (Bericht für 1863. p. 15) eine Rückkehr der Zellen zur ursprünglichen Form wahrnahm, so ist er doch geneigt, die Veränderung wegen der zuckungsähnlichen Schnelligkeit, mit der sie eintritt, als Ausdruck einer lebendigen Contraction anzusehen.

Die Entwicklung des Gewebes der Chorda geht nach *Dursy* so vor sich, dass zwischen den anfangs dicht gedrängten Zellen eine helle wässrige Grundsubstanz auftritt, welche die Zellen zwar auseinanderdrängt, jedoch nicht, wie beim Knorpel, völlig isolirt. Sie bleiben mit einander verbunden und stellen ein von rundlichen und ovalen hellen Lücken durchsetztes Zellengewebe dar. Die an die Lücken anstossenden Zellenflächen werden durch den Druck der darin enthaltenen wässrigen Flüssigkeit entsprechend gebogen und so erhalten die rundlichen Maschen dunkle scharfe Conturen und nehmen sich in Flächenansichten oder nicht ganz feinen Durchschnitten wie helle Blasen aus; die eigentlichen Chordazellen erscheinen dann als feinkörnige, die Blasen trennende Grundsubstanz, wurden auch vielleicht zur Wand der scheinbaren Blasen geschlagen und so entstand die Annahme dickwandiger, heller Blasen in der Chorda. Die Balken, welche die Hohlräume trennen, bestehen aus Einer Zellenreihe oder mehreren. Die Zellen werden mit der Zeit polygonal und platt; andere Umwandlungen, namentlich Verlust des Kerns oder endogene Vermehrung, kamen dem Verf. nicht vor. Sie können durch fortschreitende Vergrösserung der Lücken zu Fasern comprimirt werden, die an den dicker bleibenden Stellen noch den frühern körnigen Zelleninhalt und Kern zeigen. Beim Menschen und den Säugethieren verbindet sich mit dieser Ausdehnung des Chordagewebes eine Einschmelzung; die Lücken fliessen theils zusammen, theils durchbrechen sie das Chordagewebe peripherisch. Dabei schwinden die Zellen, ohne dass eine Veränderung ihrer Gestalt und ihres Inhalts vorausgegangen wäre. Die ursprüngliche Anlage des Gallertkerns ist eine in der Umgebung der Chorda sich ansammelnde homogene Grundsubstanz, welche die Zellen auseinanderdrängt.

Diese werden spindelförmig oder erhalten einfache oder verzweigte Ausläufer, durch die sie miteinander anastomosiren. Im weitern Verlaufe wird die Anlage des Gallertkerns von runden und ovalen mit wasserheller Flüssigkeit erfüllten Lücken durchbrochen, die schliesslich untereinander und mit der Chordahöhle communiciren. So entsteht ein aus blassen, zarten, homogenen oder matt granulirten Balken und durchbrochenen Lamellen bestehendes Gerüste, dessen Maschen verzweigte und kuglige Zellen vom Ansehen der Knorpelzellen, die letzteren auf verschiedenen Stufen der Vermehrung enthalten. Unterdessen erweitert sich die Chorda zu einer horizontalen biconvexen Scheibe, bestehend aus einem Balkenwerk polygonal abgeplatteter, granulirter kernhaltiger Zellen; indem dasselbe mehr und mehr zerklüftet, zerfällt es schliesslich in Fetzen, Klumpen und unregelmässige Zellenbalkenreste, welche frei die Räume des Gerüstes des Gallertkerns erfüllen. An der Bildung der Höhle des Gallertkerns hat die Chorda keinen Antheil; diese Höhle entsteht erst nach der Geburt, nahe dem hintern Umfang der Synchondrose, während die Chordahöhle excentrisch die Grenze des mittlern und vordern Drittels einnahm.

Archangelsky verkündet das Resultat seiner an Hunden angestellten Versuche über Heilung von Knorpelwunden folgendermaassen: 1. Die Narbe in dem verwundeten Knorpel besteht anfänglich aus Bindegewebe, welches sich vom Perichondrium aus bildet und in der Regel an zelligen Elementen reich ist. 2. Nach Verlauf einiger Zeit geht dies Bindegewebe allmählig in Knorpel über, indem von vornherein die Bindegewebskörperchen sich in Knorpelkörperchen mit doppelt conturirten Kapseln umbilden. Aus diesem Faserknorpel bildet sich später der wahre, hyaline. Die knorpligen Wundränder nehmen keinen Antheil an der Bildung der Narbe und zeigen weder progressive noch regressive Veränderungen.

2. Knochengewebe.

Klebsch, Ueber den Bau der festen Knochensubstanz. Med. Centralbl. No. 6.
A. Prussak, Zur Physiol. und Anat. des Blutstroms in der Trommelhöhle. A. d. Berichten der sächs. Gesellsch. der Wissensch. 2 Taf.
Neumann, Archiv der Heilkunde. 1869. Heft 1. p. 68.
Rollett, Stricker's Handbuch. p. 94.
J. Wolff, Ueber Knochenwachsthum. Berl. klin. Wochenschr. No. 6. 7. 10.
T. Billroth, Janny und *Menzel,* Osteoplastische Versuche. Wiener med. Wochenschr. No. 95. 96.

Nach *Klebs* haben die sogenannten plasmatischen Kanäle des Knochens mit Ausnahme der zunächst an die Weichtheile grenzenden einen luftförmigen Inhalt. Unter Wasser präpa-

rirte dünne Knochenlamellen zeigen Knochenlücken und Kanälchen von demselben Ansehen, wie trockene Knochenschliffe. Fügt man unter dem Mikroskope zu einem frischen Knochenschnitte Kalilösung, so sieht man vom Rande aus die Kanälchen sich aufhellen. Der Verf. schliesst demnach, dass die in den Kanälchen enthaltene Luft Kohlensäure sei. Beim wachsenden Knochen tritt die Gasfüllung der Kanäle erst dann ein, wenn die umgebende Kalkschichte ein homogenes Ansehen gewonnen hat. Die zelligen Elemente, welche im fötalen Knochen in den Lücken nachzuweisen sind, scheinen später ganz oder bis auf geringe Reste zu verschwinden.

Als eine Eigenthümlichkeit der Gefässverbreitung im Periost bezeichnet *Prussak* den raschen Uebergang der Arterien in Venen, fast ohne Dazwischenkunft von Capillaren.

Neumann bemerkt, dass die Blutcapillaren des Knochenmarkes sich nicht nur durch Enge der Maschen, sondern auch durch Weite der Röhren auszeichnen. Ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 0,025 Mm. und ist grösser, als der Durchmesser der Arterien-Enden, deren dicke Wand im injicirten Zustande ein Lumen von nur 0,006 Mm. einschliesst, so dass dasselbe bei der Einmündung in die Capillaren sich trichterförmig erweitert. Die Varietäten des Marks, das gallertartige, rothe und gelbe schildert *Neumann* folgendermaassen. Das gallertartige, welches er bei Kaninchen nur in den Metacarpal- und Metatarsalknochen fand, zeigt eine homogene, durchsichtige, mit Essigsäure Mucinreaction gebende Grundsubstanz, welche von einem zarten Gerüst sternförmiger, mittelst feiner Ausläufer anastomosirender und an die Kerne der Capillaren sich inserirender Ausläufer durchzogen wird und in den Maschen des Netzes einzelne Lymphkörper-artige Zellen enthält. Im rothen Mark sind diese Zellen so überwiegend, dass sie sowohl die schleimige Grundsubstanz, als das zellige Reticulum verdrängen und dass es künstlicher Hülfsmittel bedarf, um das letztere nachzuweisen. Der Verf. meint, dass das Netz, dessen Knotenpunkte spärlichere Zellenkerne enthalten, jetzt eher als feines Bindegewebsnetz zu betrachten sei; er findet das Mark in diesem Stadium dem conglobirten Gewebe verwandt und möchte es deshalb „lymphoides Mark“ nennen. Auch beobachtete er an den lymphoiden Körperchen des Marks der Säugethiere, wie *Mantegazza* und *Bizzozero* an denen der Frösche, amöboide Bewegungen. Bei der Umwandlung in gelbes Mark seien es nicht die lymphoiden Körperchen, sondern die zelligen Elemente des Reticulum, welche Fett aufnehmen; kleine Fetttröpfchen zeigen sich

zuerst in den Knotenpunkten des Netzes, fliessen zu grossen Fetttropfen zusammen und diese erscheinen dann in ziemlich regelmässigen Abständen in das dichte Lager der Markzellen eingestreut. Schliesslich seien diese verschwunden und die Fettzellen stossen unmittelbar aneinander, eingelagert in die Maschen eines zarten, aus Bindegewebsmembranen bestehenden Fachwerks, welches vielleicht aus den durch die Fettmassen zusammengeschobenen Fäden des Reticulum hervorgehe.

Von den grossen, vielkernigen Zellen des Marks (Myeloplaxes *Robin*) unterscheidet *Neumann* zwei Formen, stark glänzende ohne sichtbare Kerne, welche alle Abstufungen der Grösse bis herab zu den lymphoiden Markzellen zeigen, und blasse, feinkörnige, in welchen ohne Weiteres bläschenförmige Kerne mit Kernkörperchen sichtbar sind. Die Zellen der ersten Art zeigen amöboide Bewegungen, die anderen sind bewegungslos und von geringerem specifischen Gewicht, da sie sich immer an der Oberfläche der dem Präparate zugesetzten Flüssigkeit halten. Der Verf. vermuthet, dass die letzteren aus den ersteren durch eine mit Verlust der Contractilität verbundene physiologische Veränderung schon innerhalb des Organismus hervorgehen und dass die contractilen mehrkernigen Zellen durch Wucherung aus den kleinen hervorgehen, um später wieder in kleinere zu zerfallen, die durch Eintritt in die Blutgefässe (s. Blut) zu farblosen Blutkörperchen werden.

Rollett liefert eine Darstellung des Ossificationsprocesses, welche sich an die von *Gegenbaur* und *Waldeyer* gegebene anschliesst.

Wolff's das Längenwachsthum der Röhrenknochen betreffende Versuche ergeben, dass, entgegen dem Resultate des *Hunter*'schen Versuches, die Entfernung feiner, in die Diaphyse eines Knochens eingesenkter Drahtstiftchen beim Wachsen des Knochens sich vergrössert. Wurden zwei in die Diaphyse eines jungen Thieres übereinander gebohrte Löcher durch einen entsprechend langen Metalldraht, dessen umgebogene Enden in die Löcher gesteckt waren, verbunden, so erlitt der wachsende Knochen eine Verkrümmung nach der Fläche, an welcher der Draht lag. Ebenso krümmte er sich, wenn ein metallischer Draht durch zwei, den Knochen in verschiedener Höhe transversal durchbohrende Kanäle geführt und zum Längsring geschlossen worden war, nach der Seite, deren Oberfläche der Ring näher lag. Der Verf. berechnet nach Experimenten an Kaninchen den Antheil, den das interstitielle Wachsthum an der Verlängerung der Tibia des Menschen nimmt, auf mindestens einen Zoll. Bei Wiederholung des

bekannten *Du Hamel*'schen Versuchs mit dem Ring, der durch Ablagerung neuer Schichten an der Oberfläche des Knochens und Resorption von der Markhöhle aus in die letztere fallen sollte, stellte sich heraus, dass der Ring nur eine Einbiegung des Knochengewebes veranlasst. Während der Knochen sich ober- und unterhalb desselben ungehindert ausdehnt, erfährt er an der Stelle des Ringes eine Einschnürung, die eine plötzliche Verengung der Markhöhle zur Folge hat. Durch Knochenwucherung oder Periostauflagerung, welche den Ring überwächst, entsteht der Anschein, als wäre er nach der Markhöhle hin gewandert. Ein Längsschnitt des Knochens zeigt, dass die Entfernung des Ringes vom Markkanal sich nicht geändert hat und der Markkanal an der Stelle des Ringes um ebensoviel enger geblieben ist, als der Ring nach innen vorgedrungen zu sein scheint. Es fiel dem Verf. auf, dass Ringe, deren Enden nur lose aneinander gelegt waren, den Knochen in der Regel ebenso einschnürten, wie feste Ringe; doch erklärte sich dies daraus, dass der Ring zunächst in seiner ganzen Ausdehnung an der Oberfläche festwächst, wodurch die gegenseitige Lage der Endpunkte unveränderlich wird. Dem Einwande, dass die Verengung der Markhöhle von Auflagerung neuer Knochensubstanz in Folge des auf die Oberfläche ausgeübten Reizes herrühren möge, begegnet *Wolff* damit, dass bei ausgewachsenen Thieren der Markkanal ungeändert bleibt, wenn man die Oberfläche mit einem Ring umgiebt, und dass fremde Körper, die nicht zugleich drücken, von der Oberfläche des Knochens aus keine Veränderung der Markhöhle bewirken. *Flourens* entgegen beobachtete der Verf., dass Metallplättchen, die er unter das Periost wachsender Knochen schob, entweder frei an der Oberfläche liegen blieben oder nur von einer ganz dünnen Knochenschichte bedeckt wurden. Knochen von Tauben, welche nach viertägiger Krappfütterung getödtet worden, waren nicht nur an der äusseren, sondern auch an der inneren Schichte tief roth gefärbt und nur in der Mitte ungefärbt geblieben. Die Tibia eines jungen Kaninchens, deren Periost der Verf. völlig zerstört hatte, blieb im Wachsthum hinter der anderen unversehrten Tibia desselben Thieres nicht zurück. Nach Allem dem schliesst der Verf., dass das Periost nur einen sehr geringen Antheil an dem Dickenwachsthum der Knochen habe und dasselbe fast ausschliesslich durch interstitielles Wachsthum zu Stande komme.

Die von *Billroth*, *Janny* und *Menzel* wiederholten *Ollier*'schen Versuche über Erzeugung der Knochensubstanz durch transplantirtes Periost ergaben negative Resultate. Knochentheile,

welche mit Zurücklassung ihres Periost entfernt worden waren, wurden bei jungen Thieren meistens vollständig regenerirt.

3. Zahngewebe.

Dursy, Entwickelungsgeschichte des Kopfes. p. 211.
Boll, Archiv für mikroskop. Anat. Heft 1. p. 78.

Nach *Dursy*'s Ansicht hätten die neueren Beobachter mit Unrecht die Existenz der von *Goodsir* beschriebenen Zahnfurche bestritten; sie beginne auf der platten Oberfläche des Kiefers als eine sehr flache Aushöhlung; später werde sie tiefer und dann von dem oberflächlichen Epithel der Mundhöhle ausgefüllt und von einem dunklen Schleimhauthof, der Anlage des Zahnsäckchens und der Zahnpapille, umfasst. Der in der Zahnfurche enthaltene Epitheliumzapfen ist der Schmelzkeim. An den zur Zahnbildung bestimmten Stellen der Zahnfurche verdickt er sich im Grunde dieser Furche zum Schmelzorgan; in den Zwischenräumen der Zahnkeime nähern sich einander die Schleimhautränder der tiefer gewordenen Zahnfurche und schwinden allmählig die Zellen der Kernmasse des Schmelzkeimes. Bald wird derselbe bis auf einen strangförmigen Rest der tiefen Epithelzellen eingepresst, der wie ein Stiel das Schmelzorgan mit der tiefsten Schichte des Mundhöhlenepithels verbindet. Später schliesst sich das Zahnsäckchen vollständig ab, indem die den Zahnfurchengrund umgebende Schleimhaut über diesem Grunde und seinem Inhalt verwächst und dadurch den Schmelzkeim von dem Schmelzorgan vollständig abtrennt; das abgeschnürte Ende des ersteren läuft gewöhnlich in ein Knöpfchen aus.

In Betreff der cylindrischen Zellen an der Oberfläche der Zahnpapille (Odontoblasten, *Waldeyer*) und ihres Verhältnisses zum Dentin stimmen *Boll*'s Untersuchungen mit denen von *Waldeyer* und *Neumann* überein. Mit *Waldeyer* gegen *Hertz* spricht er diesen Zellen eine Membran ab und stützt sich dabei besonders auf die kurzen, zarten Protoplasmafortsätze, welche von der Seite der Zellen abgehen und sie untereinander verbinden. Ebenso bestätigt *Boll* die von *Waldeyer* beschriebenen, von *Hertz* bestrittenen, gegen die Axe der Papille gerichteten Fortsätze. Die in die Zahnröhrchen eindringenden Fortsätze sah er zu 2—4, in einigen Fällen bis zu 6 aus Einer Zelle entspringen. Er konnte sie an den Schneidezähnen junger Nagethiere auch in den mehr peripherischen Theilen des Dentins nachweisen. An den Odontoblasten des fertigen Zahns vermisste er die seitlichen Fortsätze. Die von *Neumann* sogenannten Zahnscheiden gewann er isolirt durch Abschaben von der Oberfläche cariöser Zähne.

IV. Zusammengesetzte Gewebe.

1. Gefässe.

F. Keber, Ueber die mikroskopisch nachweisbare Porosität der Gefäss- und Schleimhäute. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLIII. Heft 1. p. 19.

C. J. Eberth, Zur Histologie der Blutgefässe. Ebendas. p. 136.

Balogh, Ebendas. Bd. XLV. Heft 1. p. 34.

Legros, Journ. de l'anat. No. 3. p. 275.

Ranvier et *Cornil,* Contributions à l'histoire normale et pathologique de la tunique interne des artères et de l'endocarde. Arch. de physiologie. No. 4. p. 551.

Young, Zur Anatomie der ödematösen Haut.

Zawarykin, Ueber die ersten Chyluswege. Bulletin de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg. T. XIII. No. 2. p. 174.

Chrzonszczewsky, Archiv f. pathol. Anat. u. Phys. Bd. XLIV. Heft 1. p. 22.

N. Afonassiew, Ueber den Anfang der Lymphgefässe in den serösen Häuten. Ebendas. p. 37.

Henle und *Merkel,* Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 62.

C. Toldt, Eine Methode zur Injection der Lymphbahnen in den Lymphdrüsen. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

C. Langer, Ueber das Lymphgefässsystem des Frosches. III. Abhandlung. A. d. 58. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

A. Iwanoff, Beitr. zur normalen u. pathol. Anat. des Frosch-Glaskörpers. Med. Centralbl. No. 9.

Hensen, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 111.

Ehlers, Borstenwürmer. p. 476.

Cohnheim's Beobachtungen über den Austritt der Blutkörperchen aus den Gefässen veranlassen *Keber*, an seine vor 14 Jahren publicirten Untersuchungen über die Porosität der Körper zu erinnern.

Balogh hält die netzförmige Zeichnung, welche die Versilberung an Capillargefässen hervorruft, für Folge der Schrumpfung und Faltung der Gefässe und eines Niederschlags auf den Falten. Die an den Wänden liegenden Gebilde, die man für Kerne hält, sollen aus feinen Körnchen bestehen, die, frisch untersucht, sich langsam und beständig hin- und herbewegen, wie es wohl am Protoplasma der Zellen, niemals aber an Kernen vorkomme.

Mittelst Silpersalpeter erkannte *Eberth* an den Capillaren der Nebenniere eine aus kurzen kernhaltigen Spindelzellen bestehende Wand, an den Capillaren der Leber schienen ihm bei Amphibien und Säugethieren stellenweise die Zellen zu einer structurlosen Membran mit Erhaltung der Kerne zu verschmelzen. Für die Milz bestätigt er *W. Müller*'s intermediäre, wandlungslose Blutbahnen.

Legros giebt Maasse und Abbildungen der Epithelzellen der Blut- und Lymphgefässe von allen Kalibern und von verschiedenen wirbellosen und Wirbelthieren. Er findet ihre Dimensionen bei verwandten Thieren proportional der Grösse der Thiere, bei niederen Thieren aber grösser als bei höheren und bei jüngeren nicht kleiner, als bei erwachsenen. Die Zellen, die durch Silberbehandlung an Capillaren kenntlich werden, betrachtet er ebenfalls als Epithelzellen, die von einer structurlosen Membran getragen würden; einige Stunden nach dem Tode mache die Silberinjection nicht mehr die Grenzen des Epithels, wohl aber die structurlose Membran sichtbar. Er bezweifelt, ob jede Epithelzelle der Capillaren ihren Kern habe, und behauptet, dass durch den durchgängigen Mangel der Kerne das Epithelium der Lymphgefässe vor dem der Blutgefässe sich auszeichne. Seine früheren Angaben über den Unterschied der Form der arteriellen und venösen Epithelien (s. den vorj. Bericht p. 77) ergänzt *Legros* dahin, dass das Epithelium des V. portarum zwischen beiden in der Mitte stehe.

Ranvier und *Cornil* vermochten zwar nicht aus normalen, wohl aber aus atheromatösen Arterien die von *Langhans* entdeckten sternförmigen Zellen der Intima zu isoliren; ihren Kern fanden sie linsenförmig, 0,008—0,012 Mm. im Flächendurchmesser bei einer Dicke von 0,002—0,003 Mm.; auch die Zellen sind so platt, dass sie auf der Kante stehend Fasern gleichen. Sie gewannen die nämlichen Elemente aus dem Endocardium und von den Herzklappen, wo sie unter dem Epithelium eine der Mächtigkeit des Endocardium einigermaassen proportionale, 0,006—0,010 Mm. starke Schichte bilden. Die Grundsubstanz zwischen den Zellennetzen erscheint undeutlich streifig und fast hyalin, so dass die Schichte auf dem Durchschnitt für eine Basalmembran genommen werden könnte.

In den Lymphgefässen der Cutis stellte *Young* mit Silberinjection die Grenzen der Zellen dar und ermittelte, dass die letztern in engeren Gefässen kleiner sind, als in weiteren und im Allgemeinen eine abgerundet vierseitige, parallel der Axe der Gefässe verlängerte Form haben. In den Lymphgefässen der oberflächlichen Hautschichte liegt die epithelähnliche Zeichnung unmittelbar über den Bindegewebsfibrillen; in den tieferen Schichten schiebt sich zwischen Epithelzellen und Bindegewebe ein mässig dichtes Netz elastischer Fasern, an welchem schon Ref. die Lymphgefässe der Haut erkannte. An der Oberfläche der Cutis ist das Lymphgefäss meist von

Einem, in der Tiefe von zwei Blutgefässen begleitet; zuweilen schien das Blutgefäss in der Axe des Lymphgefässes zu verlaufen.

Mittelst einer durch Berliner Blau tingirten und in den Darm eingespritzten Eiweisslösung glaubt *Zawarykin* die Lymphwege in den Zotten dargestellt zu haben. Gefärbt wurden die Mäntel der Cylinderzellen, in welchen sich demnach Poren befinden müssten, und von da aus die Spalten des bindgewebigen Balkengerüstes der Zotte. Einen centralen Zottenkanal hat der Verf. an Längs- und Querschnitten vergeblich gesucht.

Unter *Chrzonszczewsky*'s Leitung bestätigte *Afonassiew Chrzonszczewsky*'s Befunde vom Ursprung der Lymphgefässe aus Bindegewebskörperchen. Die Lymphgefässe der Brustwand füllten sich mit Carminlösungen, die in die Brusthöhle eingeführt worden waren und mit den Wänden der Lymphgefässe standen Ausläufer der ebenfalls roth gefärbten sternförmigen Körperchen in Zusammenhang. Um zu beweisen, dass es nicht Spalten oder Lücken des Bindegewebes seien, welche die Carminlösung aufgenommen hätten, verweist der Verf. auf eine Figur, in welcher breite, ungefärbte Zwischenräume zwischen den parallelen Bündeln abgebildet sind. Was in dieser Figur gefärbt erscheint, sind allerdings nicht die *Virchow*'schen, sondern nur die wirklichen spindelförmigen Bindegewebskörperchen. Dagegen zeigt auch von allen diesen Körperchen nur ein einziges den Uebergang seines spitzen Endes in ein spitz zulaufendes Lymphgefäss, ein Bild, das an „gehörig feinen“ Schnitten in Alkohol erhärteter Häute gar manchfaltige Erklärungen zulässt. Den Lymphgefässen schreibt der Verf. eine structurlose Wand zu und von der Existenz der durch *v. Recklinghausen* u. A. beschriebenen Stomata im Epithelium des Zwerchfells konnte er sich nicht überzeugen. Ebenso wenig vermochte er den von *Dibkowsky* behaupteten Uebergang körniger Farbstoffe aus der Höhle der Pleura in deren Lymphgefässe zu constatiren. Gegen *Dibkowsky* bestreitet er, dass die Pleura costalis über den Rippen ärmer an Lymphgefässen sei, als in den Intercostalräumen, und dass die oberflächlichen Lymphgefässe gegen die Pleurahöhle nur durch eine Epithelialschichte abgegrenzt seien, da er zwischen Epithelium und Lymphgefässen eine Lage Bindegewebe fand.

Die perivasculären Lymphräume des Gehirns injicirte *Sachs* (bei *Chrzonszczewsky*) durch Einführung einer neutralen Carminlösung in die mittelst Trepans geöffnete Schädelhöhle des lebenden Thiers. Am Kleinhirn münden nach *Henle* und

Merkel diese perivasculären Räume in einen Lymphraum, welchen *Bergmann* und *F. E. Schulze* als hellen Saum zwischen der Grenzmembran und der Oberfläche des Gehirns beschrieben, den die von der Grenzmembran in das Gehirn eindringenden Fasern durchziehen. Einen ähnlichen, continuirlichen, ebenfalls von den Stützfasern durchzogenen und zuweilen von Lymphkörperchen erfüllten Lymphraum besitzt die Retina zwischen Nervenfaserschichte und Limitans hyaloidca.

Durch Injection von Anilinblau in die Blutgefässe, welches von diesen in die Lymphgefässe und Lymphdrüsen überging, machte *Toldt* die Wege der Lymphe in den letztern sichtbar. Zur Untersuchung dienten Durchschnitte von Drüsen, welche in verdünnter Chromsäure gehärtet, dann 3—4 Tage in einer Mischung von Glycerin und Wasser zu gleichen Theilen aufbewahrt worden waren. Weder in den Rindenknoten und Marksträngen, noch in den Bindegewebsbalken waren Farbstoffkörnchen zu finden; sie waren auf die von *His* sogenannten Lymphsinus beschränkt. Die Maschen des Faser- oder Zellennetzes, welches diese Sinus durchzieht, enthielten neben Faserstoffgerinnseln Lymphkörperchen, welche meist durch Anilin gefärbt waren und Gruppen farbiger Blutkörperchen, niemals freie Farbstoffkörnchen. Diese hielten sich an das Fasernetz, theils den Fasern aufgelagert, theils im Innern derselben enthalten, oft dicht um die in den Knotenpunkten enthaltenen Kerne zusammengedrängt. Die breitesten Fasern sind nur äusserlich, nicht im Innern, mit Farbstoffkörnchen versehen; der Verf. betrachtet sie als unmittelbare Fortsetzungen der Bindegewebsbalken und zählt sie der Bindesubstanz zu; Kerne, welche oberflächlich an denselben haften, bringt er mit einer Epithelialbildung in Zusammenhang, welche sich von den Lymphgefässen her auf die Lymphgänge der Drüsen fortsetze. Mittelstarke Fasern enthalten Farbstoff aufgelagert und im Innern und auch die feinsten kernlosen Fasern sind mit Farbstoffkörnchen besetzt. Um dieser Eigenschaft willen zählt der Verf. sie zu den Protoplasma-artigen Substanzen und hält es für wahrscheinlich, dass sie theilweise Lymphkörperchen angehören, welche nach verschiedenen Seiten hin Fortsätze getrieben und sich mit diesen an benachbarten, präformirten Fasern festgesetzt haben, ein Vorgang, den er zuweilen am Froschmesenterium an frisch aus Blut- in Lymphgefässe eingewanderten Lymphkörperchen beobachtete.

Iwanoff beschreibt ein die Blutgefässe des Glaskörpers des Frosches umhüllendes Netzwerk, das er als perivasculären Lymphraum betrachtet. Das Verhalten der Lymphcapillaren im

Schwanze der Froschlarven, wo ihre Membran und ihre Enden so deutlich und nirgends eine Communication mit Bindegewebszellen wahrzunehmen ist, macht *Hensen* misstrauisch gegen die von *Recklinghausen* u. A. angenommene Communication der Lymphgefässe mit Saftkanälchen oder Bindegewebszellen. Diesen Zusammenhang bestreitet auch *Langer*. Er fand an den fraglichen Lymphgefässen scharfe und doppelte Conturen ohne die von *Kölliker* und *His* beschriebenen zackigen Ausläufer, und zwischen beiden Conturen feinkörnige Kerne von annähernd linsenförmiger Gestalt. An der äussersten Grenze des Gefässbezirkes kamen im Laufe der Röhrchen Verengungen vor bis zu völliger Aufhebung des Lumens und Verwandlung des Verbindungsstücks in einen dünnen, anscheinend soliden Faden, der auch wohl einen Kern einschloss. Manche Gefässe enden nach kürzerm oder längerm Verlauf in einen soliden mit einem Kern versehenen Faden. Analog den Blutgefässen bestrachtet *Langer* diese Formen als Bildungstypen neuer Gefässe, Röhrenstückchen, die zusammenfliessen, sich allmählig ausweiten und neue Maschen an die vorhandenen ansetzen.

2. Drüsen.

Heidenhain, Studien des physiol. Instituts zu Breslau. p. 8. 57. 102.
Boll, Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. IV. Heft 2. p. 146.
G. Vierheller, Beiträge zur Structur u. Physiologie der Parotis des Schafs. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXI. Heft 3. p. 350.
E. Fleischl, Ueber den Bau der sogenannten Schilddrüse des Frosches. Aus dem 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
C. Toldt, Ueber lymphoide Organe der Amphibien. Aus dem 58. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.

Die Submaxillardrüse des Kaninchens entbehrt, wie *Heidenhain* berichtet, eine Membrana propria und die Drüsenzellen sind unmittelbar in ein feinfasriges Bindegewebe eingebettet, welches neben verschieden gestalteten Bindegewebszellen ab und zu Lymphkörperchen enthält, nicht selten längs den feineren Ausführungsgängen in Längsreihen, welche in Röhren, den feinsten Lymphgefässen, eingeschlossen zu sein scheinen. Das Secret dieser Drüse ist beim Kaninchen nicht schleimig, wohl aber beim Hunde. Wie dessen Drüsenzellen behufs der Schleimbildung beständig zerstört und durch nachwachsende ersetzt werden, wurde im vorjährigen Bericht nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. angegeben. Bei neugeborenen Hunden sind nur in wenigen der grösseren Alveolen reife Zellen enthalten; die grosse Mehrzahl der Acini enthält nur kleine körnige Zellen mit rundem Kern. Den Ausläufer

der reifen, im Centrum des Acinus gelegenen, sogenannten Schleimzellen sah *H.* nach längerer Einwirkung von Jodserum zuweilen in kleine, plättchenartige Quersegmente zerfallen. Einen constanten Zusammenhang des Kerns mit diesem Ausläufer, wie ihn *Pflüger* behauptet, giebt *H.* nicht zu; er sah den Kern sogar an der dem Ausläufer gegenüber gelegenen Wand der Zelle.

Vierheller fiel beim Schafe der im Verhältniss zur Submaxillardrüse grosse Blutreichthum der Parotis auf, ein Unterschied, der beim Hunde zwischen diesen beiden Drüsen nicht besteht.

Die sternförmigen Zellen der Drüsenwände, welche in jüngster Zeit Aufmerksamkeit erregt haben, untersuchte *Boll* aus der Thränendrüse. Er fand sie stets in Form von Netzen mit baumförmig verzweigten Ausläufern und vielfach verästelten Anastomosen; oft hatten die Netze noch die Form der Alveole beibehalten; sie stellten förmliche Körbe dar, in welchen das Drüsenträubchen lagerte. Die strahligen, vielfach verästelten Ausläufer der Zellen sind glatt und bandförmig, beim Kaninchen und Schaf sind es auch die Zellen; in den Drüsen des Kalbes und Hundes zeigen dagegen die Stellen des Netzes, die einen Kern einschliessen, eine beträchtliche Verdickung. *Boll* glaubt, dass solche Verdickungen, im Profil gesehen, der *Giannuzzi*'schen Beschreibung der sogenannten Halbmonde aus der Speicheldrüse des Hundes zu Grunde lägen. Ueber die Bedeutung dieses Zellennetzes spricht *Boll* sich nicht aus. Ohne Zweifel gehört es in Eine Klasse mit den *Merkel*'schen Stützzellen aus den Samenkanälchen (siehe oben p. 35).

Den von *Pflüger* sogenannten Speichelröhren ähnliche, blinde, von Cylinderepithelium ausgekleidete Gänge sah *Boll*, wiewohl in geringer Zahl, auch in der Thränendrüse.

In der sogenannten Thyreoidea des Frosches stellte *Fleischl* durch Injection ein die einzelnen lymphoiden Körperchen umspinnendes, enges Gefässnetz dar, welches seiner Meinung nach zur Fortbewegung des Plasma bestimmt ist. *Toldt* erkennt an diesem Organ und einigen an den Arterienstämmen liegenden Körnern von ähnlichem Bau die conglobirte Drüsenstructur, Kerne mit einer dünnen Protoplasmahülle in einem feinen Netzwerk; das von *Fleischl* beschriebene enge intermediäre Gefässnetz erklärt er für Extravasat. In der Thymus tritt besonders bei Salamandra das Netzgerüst der conglobirten Substanz sehr klar zu Tage und besteht aus verzweigten und mit einander anastomosirenden Zellen, deren Ausläufer, wo

sie mit der Umhüllungskapsel oder den Septa in Berührung kommen, etwas verbreitert oder gablig getheilt mit dem streifigen Bindegewebe derselben verschmelzen.

3. Häute.

W. Heineke, Die Anatomie und Pathologie der Schleimbeutel und Sehnenscheiden. Erlangen. 4.

Während es erwiesen ist, dass viele Schleimbeutel ihre Entstehung erst den Bewegungen der Theile gegeneinander während des Lebens verdanken, fand *Heineke* die Sehnenscheiden und eine Anzahl tiefer gelegener Schleimbeutel schon bei einem 24 und einem 28 Wochen alten Fötus, die meisten sogar im Verhältniss zu den Nachbartheilen umfangreicher, als im Erwachsenen; ihre Membran liess sich bei vielen leichter ablösen als dies später der Fall ist. An vielen Stellen, an welchen später Schleimbeutel vorkommen, findet man beim Neugebornen ein sehr zartes, lockeres Bindegewebe, welches beim geringsten Zug einreisst und dadurch eine Höhle herstellt, die fast ganz das Aussehen eines Schleimbeutels hat.

4. Haare.

A. Goette, Zur Morphologie der Haare. Archiv für mikroskop. Anatomie. Heft 3. p. 273. Taf. XIX. XX.

J. Pincus, Ueber Canities senilis u. praematura. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLV. Heft 2. p. 129.

C. Landois, *Erasmus Wilson*'s Fall von intermittirendem Ergrauen des Haupthaars. Ebendas. Heft 1. p. 114.

H. Beigel, Ueber abnorme Haarentwicklung beim Menschen. Ebendas. Bd. XLIV. Heft 4. p. 418. Taf. XVII. XVIII.

Goette schildert die Entwicklung der Haare und Haarbälge bei Embryonen und Erwachsenen. Danach macht beim Embryo den Anfang eine Zellenwucherung der Cutis, die die Epidermis zu einem Höckerchen erhebt; erst nachher werde die Cutispapille von obenher durch die Schleimschichte der Oberhaut umwachsen und durch den Fortgang dieses Wachsthums in die Tiefe gedrängt. Der von der Oberhaut ausgehende Fortsatz, erst kuglig, später cylindrisch, geht, wie er sich verlängert, in eine schräge Richtung über. In der Axe des obern Drittels der Anlage erscheinen, als Anfänge der Haarbalgdrüse, eine Anzahl kugliger Fettbläschen. Das untere Ende des Fortsatzes ist durch die Papille eingedrückt und etwas angeschwollen. Es besteht aus einer äussern, structurlosen Membran und Zellen, von denen die äusserste und die eingestülpte Schichte, wie in der Schleimschichte der

Epidermis, cylindrisch sind. Die äussere Schichte der Cylinderzellen wird atrophisch, die innere, die Papille zunächst bedeckende, tritt allmählig deutlicher hervor und zwischen beiden häufen sich Zellen an, welche eine spindelförmige Gestalt annehmen, mit ihrer Längsaxe der Papille entsprechend hervorragen und von allen Seiten über derselben zusammenstossen. Der so entstandene Kegel ist Anlage des Haarschaftes und der innern Wurzelscheide (Hornschichte des Haarbalgs), die ursprünglichen kugligen Zellen des Fortsatzes werden zur äusseren Wurzelscheide (Schleimschichte des Haarbalgs). Der Kegel wird zuerst an der Spitze, dann abwärts fortschreitend an der Peripherie hornartig durchscheinend; in der Axe desselben erscheint unmittelbar über der Spitze der Papille ein heller Streifen als Anfang des Schaftes; die Verhornung aber beginnt ebenfalls an der Spitze und setzt sich nach unten fort, so dass es in der Entwicklung des Haars eine Periode giebt, wo der Schaft ohne Zwiebel vorhanden ist. An der Spitze des Schaftes wird auch zuerst das Profil des Oberhäutchens als aufwärts gerichtete Zähnelung der Schaftränder sichtbar. Eine ähnliche Entwicklung neuer Haare und Haarbälge hat der Verf. auch bei erwachsenen Thieren und Menschen beobachtet; nur die ersten Stadien, die Höckerchen der Epidermis und ihr Uebergang in die Fortsätze sind ihm nicht zu Gesicht gekommen. Er unterscheidet diese Haarbildung als primäre von der Schalthaarbildung, mit Schalt- und secundären Haaren. Die secundären Haare entstehen auf der Papille der Haaranlagen, die Schalthaare im obern Theil derselben Anlagen, also entfernt von der Papille und unabhängig von derselben, kolbig endend und scheidenlos; es sind die Haare, die man bisher als abgestossene, rückschreitende, im Ausfallen begriffene angesehen hat. Indem ein beschränkter Theil der Haaranlage stärker ernährt wird und sich aufbläht, wachsen seine Rindenzellen rascher und verlängert bogenförmig in die Axe des Fortsatzes hinauf und sondern sich zu einem verhornenden Strang. Der Nachwuchs der Haare geht, dem Verf. zufolge, beim Neger und Europäer zum grössern Theil aus Schalthaarbildung hervor, wobei in Einem Haarsack nach einander zwei Haare, eins im obern Theil ohne Papille, das andere über der Papille entstehen. Das Winterhaar der periodisch sich härenden Thiere scheint blos aus Schalthaaren zu bestehen; die durch das Ausfallen der Haare im Herbst verlassenen Papillen aber nehmen in der wärmern Jahreszeit ihre Thätigkeit wieder auf und erzeugen die Sommerhaare.

Aus *Pincus'* Untersuchungen ergiebt sich, dass das Ergrauen

des Haares an den zuletzt gebildeten Theilen beginnt, meistens durch Veränderung der Pigmentbildung, in selteneren Fällen durch Auftreibung und Anfüllen mit Luft. Der Haarsack, der Einmal ein graues Haar gebildet hat, fährt in der Regel fort, solche zu produciren; ausnahmsweise kann ein Haar, nachdem es Monate lang farblos gebildet wurde, wieder ein Stück weit farbig werden und dieser Wechsel kann an einem und demselben Haar wiederholt eintreten. Einen solchen Fall von abwechselnd braun und weiss geringelten Haaren legte *Wilson* in der März-Sitzung der Royal society vor. *Landois* bestätigt die Uebereinstimmung dieses Haars mit dem von *Karsch* und ihm beschriebenen und widerlegt *Wilson*'s Vermuthung, dass die dunkeln Stellen Nachts, die hellen am Tage gebildet seien.

Beigel beschreibt eine Anzahl Fälle von excessivem Haarwuchs.

Systematische Anatomie.

Handbücher und Atlanten.

Aeby, Der Bau des menschlichen Körpers.

Holden's Manual of dissection of the human body. Edit. by *L. Holden* and *J. Langton.* Lond. 3. ed. With 138 wood-engrav.

G. Inzani, Compendio di anatomia descrittiva. Parma. 8. Con un atlante di 8 tavole.

W. Braune, Topographisch-anatomischer Atlas nach Durchschnitten an gefrorenen Cadavern. Lief. 3. Taf. X—XIV.

G. V. Ellis and *G. H. Ford,* Illustrations of dissections in a series of original coloured plates size of life. 8 and fol.

J. C. G. Lucae, Zur Anatomie des weiblichen Torso. 12 lith. Tafeln in geometr. Aufrissen für Künstler und Anatomen. Leipzig. Fol.

Allgemeiner Theil.

G. F. H. Abegg, Zur Geburtshülfe und Gynäkologie. Berl. 8. p. 52.

A. Ogston, Table of cases, with weights of the bodies and lungs of live and stillborn children. Brit. and foreign medico-chir. review. Oct. p. 472.

Pruner-Bey, Description sommaire de restes humains découverts dans les Grottes de Cro-Magnon. Ann. des sciences nat. T. X. No. 1. 2. 3. p. 145. Pl. II—VII.

A. Ecker, Einige Bemerkungen über die Skeletreste aus den Grabstätten beim Hinkelstein. Arch. für Anthropol. Bd. III. Heft 1. 2. p. 127 Taf. III. IV.

J. Crawfurd, On the skin, the hair and the eyes as tests of the races of man. Transact. of the ethnolog. society of London. Vol. VI. p. 144.

K. Görtz, Ueber das Becken des Buschweibes. Inaug.-Diss. Tüb. 8.

Abegg theilt Mittelzahlen des Gewichtes und der Länge Neugeborener mit. *Ogston* bestimmte das Verhältniss des Gewichtes der Lunge zum Körpergewicht bei Neugeborenen und kam zu dem auffallenden Resultate, dass die Lunge todtgeborener Kinder im Mittel relativ schwerer ist als die der Kinder, welche geathmet haben.

Die Dissertation von *Görtz* enthält eine genaue Beschreibung der Eigenthümlichkeit des Körpers einer Buschmännin,

insbesondere der Genitalien, des Fettpolsters auf dem Kreuz und Gesäss und des knöchernen Beckens.

Knochenlehre.

H. Meyer, Ueber die Haltung der Lendenwirbelsäule. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. XLIII. Heft 2. p. 145.

J. F. Larcher, Étude sur la physiologie et l'ostéogenie de l'appareil sternal dans l'espèce humaine. Journ. de l'anat. No. 4. p. 392.

W. Gruber, Ueber die Halsrippen des Menschen mit vergleichend anatomischen Bemerkungen. Petersb. 1869. 4. 2 Taf.

C. Aeby, Seltene Rippenanomalie des Menschen. Archiv für Anat. Heft 1. p. 68. Taf. III B.

A. Friedlowsky, Ueber Verengerung des Foramen occipitale magnum und des Anfanges des Can. vertebralis. Wiener medicin. Jahrb. Heft 3. p. 240.

H. Allen, Proceed. of the acad. of nat. science. Philad. 1867. No. 1. p. 11. No. 4. p. 137.

T. Landzert, Ueber den Canalis cranio-pharyngeus am Schädel des Neugeborenen. Petersb. med. Ztschr. Bd. XIV. Heft 3. Taf. III.

Voltolini, Der Canalis petroso-mastoideus im Schläfenbeine. Monatsschr. für Ohrenheilk. No. 2.

J. F. Larcher, Contribution à l'histoire de la rhinocephalie et des os intermaxillaires dans l'espèce humaine. Journ. de l'anat. No. 2. p. 167.

W. Krause, Bemerkungen zur wissenschaftlichen Kraniometrie. Archiv für Anthropologie. Bd. III. Heft 1. 2. p. 137.

Kopernicki, Description d'un nouveau craniographe. Bulletin de la soc. d'anthropologie de Paris. 1867. T. II. p. 559.

Liétard, Note sur la mesure du prognathisme de la face à l'aide du triangle facial. Ebendas. p. 127.

Bouvier, Craniologie comparée de l'homme et des animaux à l'aide de coupes verticales médianes de crânes superposées. Ebendas. p. 551.

R. Wreden, Beschreibung und Kritik einer angeborenen Missbildung des Ohres nebst Berücksichtigung des Verhältnisses des Trommelfellwinkels zum Sattelwinkel. Petersb. med. Ztschr. Bd. XIII. Heft 9 und 10. p. 204. Taf. III. IV.

A. Weisbach, Der deutsche Weiberschädel. Archiv für Anthropologie. Bd. III. Heft 1. 2. p. 59.

J. Crawfurd, On the classification of the races of man according to the form of the skull. Transact. of the ethnolog. society of London. Vol. VI p. 127.

J. Wyman, Observations on crania. Proceedings of the Boston society of nat. history. 15. April.

Gervais, Rech. sur l'ancienneté de l'homme et la période quaternaire. Paris. 1867. 4.

Pruner-Bey, Sur les caractères du crâne basque. Bulletins de la société d'anthropologie de Paris. T. II. 1867. p. 10.

Ders., Crânes de Mattstall. Ebendas. p. 433.

Ders., Ancien crâne d'Ardèche. Ebendas. p. 555.

Ders., Sur un crâne humain, trouvé dans le post-pliocène de la vallée d'Arno. Ebendas. p. 673.

Ders., Sur les ossemens de Vauréal. Ebendas. p. 680.

Broca, Fragments de crâne humain d'Eguisheim. Ebendas. p. 129.

Broca et *Thurnam*, Crânes extraits de Long Barrows de la grande Brétagne. Ebendas. p. 676.

Thurnam, Further researches and observations on the two principal forms of ancient british skulls. Journ. of the anthropolog. society of Lond. 1867. p. 124.
Carter Blake, On certain skulls from round barrows in Dorsetshire. Ebendaselbst. p. 126.
Nolleston, On the various forms of the so-called celtic cranium. Journ. of anat. and physiol. No. III. p. 252.
Weisbach, Die Schädelform der Rumänen. Sitzungsberichte der Wien. Ak. Mathemat.-naturwissensch. Kl. No. XI. p. 91.
Pruner-Bey, Description d'un crâne de ghiliak. Bulletin de la soc. d'anthropol. de Paris. T. II. 1867. p. 571.
F. J. Mouat, A few notes on some skulls of the hill tribes of India. Transact. of the ethnolog. soc. of London. Vol. VI. p. 42.
G. Busk, Description of an Aino skull. Ebendas. p. 109.
Huxley, On the form of the cranium among the patagonians and fuegians, with some remarks upon american crania in general. Journ. of anat. and physiol. No. II. p. 253.
J. Wyman, On symmetry and homology in limbs. Boston. 1867. 8. With Fig.
St. G. Mivart, On the appendicular skeleton of the primates. Philos. Transact. Vol. CLVII. P. 2. (1867.) p. 299.
Broca, Sur les proportions rélatives des membres supérieurs et des membres inférieurs chez les nègres et les européens. Bulletins de la société d'anthropol. de Paris. T. II. 1867. p. 640.
C. Gegenbaur, Ueber die Drehung des Humerus. Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissensch. Bd. IV. Heft 1. p. 50. Taf. I.
Burt G. Wilder, Morphological value and relation of the human hand. American Journ. of science. 1867. July. p. 44.
A. Thomson, On the difference in the mode of ossification of the first and other metacarpal and metatarsal bones. Journal of anat. and physiol. No. III. p. 131.
G. W. Callender, Notes on some points in the anatomy of the perineum. Journal of anat. and physiol. No. III. p. 104.

H. Meyer erklärt die Differenz in seinen und *Parow*'s Angaben über die aufrechte Haltung der Wirbelsäule damit, dass, während er selbst die Stellung verzeichnet habe, in welcher die Wirbelsäule sich ohne Hülfe der Muskeln trägt, *Parow* seine Resultate den Beobachtungen an Lebenden entnommen habe, bei welchen die Wirbelsäule in ihrer aufrechten Stellung auch dadurch gehalten werden kann, dass sie sich auf die Eingeweide und durch deren Vermittlung auf die Bauchmuskeln stützt.

Larcher findet den ersten, einfachen Ossificationskern im Handgriff des Sternum schon beim 3—4monatlichen Embryo. Sehr selten bildet sich neben, häufig unter diesem ersten Kern ein zweiter; die Verwachsung beider ist oft zur Zeit der Geburt noch nicht vollendet. Die Knochenkerne des Körpers entstehen dagegen meist symmetrisch und nur am oberen und unteren Ende tritt ein unpaarer auf.

Gruber hat die bisher bekannt gewordenen Fälle von Halsrippen beim Menschen gesammelt, mit drei neuen eigenen Beobachtungen vermehrt und die aus der Vergleichung sich ergebenden Resultate zusammengestellt. Er unterscheidet der Entwickelung nach zwei Arten, Halsrippen aus Rippenrudimenten oder aus einer an der Spitze des hinteren Querfortsatzes sitzenden, abnorm vergrösserten Epiphyse. Die Halsrippen der ersten Art, die häufigeren, besitzen Köpfchen, Hals und Höcker und articuliren mit einem Gelenkhöcker des Wirbelkörpers und dem hinteren Querfortsatze; die Halsrippen der zweiten Art repräsentiren nur den Körper einer Rippe und articuliren durch das hintere Ende, welches dem Höcker der Brustrippen entspricht, allein mit der Spitze des Halswirbelquerfortsatzes. Das von *Halbertsma* aufgestellte Gesetz, dass eine Halsrippe von 5,6 Cm. Länge die Art. subclavia stütze, bei kürzeren Halsrippen aber die Arterien den gewohnten Verlauf hätten, ist nach *Gruber* nicht absolut richtig und erleidet Ausnahmen nach beiden Seiten.

Die von *Aeby* beschriebene Rippenanomalie betrifft eine knöcherne Verwachsung der vorderen Enden des ersten und zweiten Rippenknochens. Jenseits der Verwachsungsstelle setzt sich die erste Rippe durch ein Band, die zweite durch einen regelmässigen Knorpel mit dem Brustbein in Verbindung.

Unter den Fällen von Verengung des Hinterhauptloches, welche *Friedlowsky* zusammenstellt, finden sich einige, in welchen die Deformität von angeborener Schrägstellung (Rotation um die Längsaxe) des Proc. condyloid. des Hinterhauptbeines ausging. In einigen anderen lag derselben eine angeborene Verschmelzung des Hinterhauptbeines mit dem Atlas zu Grunde. In der *Morton*'schen Schädelsammlung zählte *Allen* (p. 137) zehn Schädel mit einem dritten Gelenkfortsatze am vorderen Rande des Hinterhauptbeines.

Unter dem Namen Can. craniopharyngeus beschreibt *Landzert* einen Kanal des (hinteren) Wespenbeinkörpers, der von der Oeffnung am Boden der Hypophysengrube ausgeht und bei Neugeborenen unter 100 Fällen 10 Mal die untere Fläche des Körpers erreicht. Er enthält einen Fortsatz der die Hypophysengrube auskleidenden Dura mater, der gewöhnlich in der Mitte der Höhe des Wespenbeinkörpers stumpf endet, in den erwähnten 10 Fällen aber in das Fasergewebe überging, welches die untere Fläche des Knochens deckt. Der Fortsatz ist meistens hohl, endet aber nach unten blind. Der Verf. zweifelt nicht, dass er in früherer Entwickelungsperiode mit der Rachenschleimhaut communicirte und Residuum der

Ausstülpung der Rachenschleimhaut ist, aus welcher nach *Rathke* die Hypophyse hervorgehen sollte.

Den Fortsatz der Schläfenschuppe zum Stirnbein, der das Scheitelbein von der Verbindung mit dem Wespenbein ausschliesst (meine Knochenlehre p. 147), traf *Allen* unter 1100 Schädeln verschiedener Rasse 23 Mal an. *Voltolini*'s Can. petroso-mastoideus ist ein enger, von einem Fortsatze der Dura mater ausgekleideter Kanal, der aus der rückwärts offenen Spalte auf der hinteren inneren Fläche der Schläfenpyramide (meine Knochenl. Fig. 142***) zu den Zellen des Warzenfortsatzes führt. In einigen Fällen enthielt er eine Vene, die in den Sin. petrosus sup. eintrat. In einem Falle von Vereiterung des mittleren Ohres hatte sich durch diesen Kanal die Erkrankung der Schädelhöhle mitgetheilt.

Krause betont als Eigenthümlichkeit seiner craniometrischen Methode, dass sie die Dimensionen der einzelnen Schädelknochen zu bestimmen gestatte. *Kopernicki*'s Craniograph ist eine Modification des *Huschke*'schen.

Wreden erörtert die Vorzüge des *Landzert*'schen Sattelwinkels vor dem *Virchow*'schen zur Bestimmung der Knickung des Schädelgrundes und zieht aus einigen Beobachtungen den vorläufigen Schluss, dass der Sattelwinkel in geradem Verhältnisse stehe zu dem Winkel, den das Trommelfell mit dem Horizonte bildet.

Aus *Weisbach*'s zahlreichen Messungen ergeben sich folgende Geschlechtseigenthümlichkeiten des deutschen Weiberschädels: 1) Der ganze Schädel ist absolut kleiner und leichter, breiter und niedriger, mit relativ schmalerer Basis, in der sagittalen Richtung flacher, in der transversalen stärker gewölbt, als der Männerschädel. 2) Das Vorderhaupt ist kleiner, namentlich niedriger und schmaler, in sagittaler Richtung viel stärker, in horizontaler etwas flacher gekrümmt; die Stirnhöcker liegen im Verhältniss zur Länge des Schädels weiter auseinander, im Verhältniss zur Breite desselben einander näher. 3) Das durch seine überwiegende Breite die grössere Breite des ganzen Schädels bestimmende Mittelhaupt scheint, obgleich kürzer und niedriger, doch grösser als das männliche; es hat eine flachere Sagittalwölbung, breitere und in querer Richtung stärker gewölbte Scheitelbeine, deren Tubera weiter auseinander und tiefer unten liegen. 4) Das Hinterhaupt unterscheidet sich von dem männlichen bei gleicher Breite durch grössere Höhe und Länge; sein Zwischenscheiteltheil ist kürzer, sein Kleinhirntheil länger, als beim Manne. Von seinen Wölbungen ist die sagittale flacher, die schräge

und quere stärker. 5) Die Schädelbasis des Weibes ist kürzer, hat aber eine längere Pars basilaris, ein schmaleres Hinterhauptsloch, näher aneinander gerückte Forr. stylomastoidea, weiter abstehende Forr. ovalia. Das Gesicht ist im Verhältniss zum Hirnschädel in allen Dimensionen kleiner, mehr orthognath, oben breiter und unten enger, hat eine breitere Nasenwurzel, weiter auseinanderliegende Augen und höhere Orbitae, breitere Oberkiefer mit kleineren niedrigeren Choanen und kürzerem aber breiterem Gaumen. Der Unterkiefer ist flacher gekrümmt, hat ein breiteres Kinn und schmalere Aeste, welche unter einem grösseren Winkel vom Körper ausgehen.

Gervais bildet eine dem Neanderthalschädel ähnliche, in einem Grabe bei Crespy gefundene Schädeldecke ab.

Nach *Wyman* läge ein charakteristischer Racenunterschied in der Entfernung des Hinterhauptsloches von der Protuberantia occip. Den sagittalen Schädeldurchmesser zu 100 angenommen, beträgt die besagte Entfernung (vom vorderen Rande des Hinterhauptsloches gemessen) bei der weissen Race 45,6, beim Neger 44,4, beim Südsee-Insulaner 41,8, beim Hindu 41,4, bei nordamerikanischen Indianern 40,9, beim erwachsenen Gorilla 22,7.

Mivart vergleicht das Skelet der Extremitäten des Menschen mit dem der Affen, Lemuriden und Tarsier, *Broca* die Extremitäten der Europäer und Neger. Des letzteren Schlussfolgerungen lauten (nach einem Referate *Ecker*'s im Archiv für Anthropologie): 1) Die Länge der oberen Extremität des Negers im Verhältniss zu der unteren ist geringer, als beim Europäer (geringere Affenähnlichkeit). 2) Die Länge des Armbeines, verglichen mit der des Schenkelbeines oder der unteren Extremität, ist geringer beim Neger (abermals geringere Affenähnlichkeit). 3) Das Armbein, verglichen mit dem Radius, ist beim Neger viel kürzer als beim Europäer (grössere Annäherung zum Affentypus). 4) Das Uebermaass der Länge des Radius des Negers ist zum Theil durch die Kürze des Armbeines bedingt, aber nicht allein. Der Radius des Negers ist, auch mit der unteren Extremität verglichen, länger als beim Weissen. 5) Die obere Extremität des Negers zeigt daher zwei entgegengesetzte Charaktere. Während sie sich durch die Länge des Radius mehr als der Weisse dem Affentypus nähert, entfernt sie sich wieder mehr hiervon durch die Kürze des Armbeines.

Durch Messung des Winkels, den eine in bestimmter Richtung durch den Armbeinkopf gelegte Axe mit der transversalen Axe des unteren Endes der Armbeines bildet, ermittelte

Gegenbaur ein Fortschreiten der Torsion des Armbeinkörpers von der Geburt zum erwachsenen Zustande in der Art, dass jener Winkel kleiner wird, der ulnare Epicondylus weiter nach innen, der radiale weiter nach aussen rückt. Freilich ist das Mittel des Winkels beim Erwachsenen (12^0) aus Fällen gezogen, in welchen er zwischen 2 und 32^0 schwankte und die Zahl der Beobachtungen, die dem Mittel des Neugeborenen (38^0) zu Grunde liegt, erklärt der Verf. selbst für ungenügend. Doch war unter den 7 Armbeinen von 3—9monatlichen Kindern nur Eines, dessen Winkel an die beim Erwachsenen gefundene Zahl sich anschliesst; fünf ergaben Winkel, die sich weit über die beim Erwachsenen gefundenen extremen Fälle erheben. Die Stellung der Gelenkenden des Negers scheint einem beim Europäer vorübergehenden Zustande zu entsprechen.

Thomson bespricht die Controverse über die Stellung des ersten Mittelhand- und Mittelfussknochens und bestätigt, ohne sie zu kennen, *Schwegel*'s Angaben, dass am Daumen häufig Spuren einer oberen, an den übrigen Fingern Spuren unterer Epiphysen angetroffen werden, welche früher mit den Körpern verwachsen.

Callender misst an einer Anzahl männlicher Becken die Distanz der Sitzhöcker und die Länge der den vorderen Winkel einschliessenden Aeste des Leistenbeines.

Bänderlehre.

W. Henke, Studien und Kritiken über Muskeln und Gelenke. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 1. p. 108. Heft 2 und 3. p. 113.

A. Macalister, Notes of two undescribed ligaments of the human body. Proceedings of the roy. irish acad. Vol. IX. pl. IV.

Ref. hatte (Bericht für 1863. p. 103) die Existenz der Art von Gelenken bestritten, welche *Henke* geschlossene nennt, Gelenke, deren Bewegung durch das Aufeinandertreffen von Knochenflächen, welche aus der idealen Fortsetzung der gleitenden Contactflächen heraustreten, gehemmt werden sollte. *Henke*'s weitere Beobachtungen ergeben, dass individuelle Verschiedenheiten bestehen, Fälle, in denen es ohne Bändertrennung möglich ist, Hemmungsflächen in Contact zu bringen und Fälle, wo man es an denselben Gelenken, wenn sie intact sind, nicht dazu bringt. Solche Verschiedenheiten zeigt schon die rein anatomische Vergleichung, wenn man auf die Beschaffenheit der Oberfläche an jenen Hemmungsstellen achtet; eine Fortsetzung der glatten Synovialbekleidung fehlt ihnen fast nie, aber dieselbe hat bald eine rein bindegewebige, bald eine hyalinisch knorplige Grundlage und hieraus sei ohne

Weiteres zu schliessen, dass in den letzteren Fällen ein festes Anlegen der betreffenden Stellen an gegenüberliegende im Leben regelmässig stattgefunden habe, in den ersteren nicht.

Die von *Macalister* beschriebenen Bänder sind 1) ein Lig. caraco-glenoidale, welches mit dem Lig. coraco-humerale vom Proc. coracoid. entspringt und in das Kapselband des Schultergelenkes übergeht; es ist flach, von verschiedener Stärke und mehr oder weniger deutlich gesondert, rechtwinklig zum Lig. coraco-humerale; 2) ein Lig. ischio-femorale, entspringend vom oberen äusseren Theile des Tuber ischiad., lateral-rück- und etwas aufwärts gerichtet über die Rinne, die das Acetabulum vom Tuber ischiad. trennt, sich inserirend an der hinteren Fläche des Schenkelhalses ungefähr in der Mitte zwischen beiden Trochanteren. Es ist zuweilen untrennbar mit dem Kapselbande des Hüftgelenkes verwachsen.

Muskellehre.

A. Macalister, Contributions toward the formation of a correct system of muscular homologies. Annals and magazine of nat. history. May.

Ders., On the homologies of the flexor muscles of the vertebrate limb. Journ. of anat. and physiol. No. II. p. 283.

Henke, Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 2. 3. p. 253.

P. Lesshaft, Ueber den Musc. orbicularis orbitae und seinen Einfluss auf den Mechanismus der Thränenabsonderung. Archiv für Anatomie. Heft 3. p. 265. Taf. VIII. B.

A. Macalister, Notes on muscular anomalies in human anatomy. Proceed. of the royal irish Academy. 23. April 1866. Taf. V—IX.

Ders., Further notes on muscular anomalics in human anatomy, and their bearing upon homotypical myology. Ebendas. 9. Decbr. 1867.

Ders., Sesamoid bone in the tendon of the supinator brevis. Journ. of anat. and physiol. No. III. p. 108.

E. Clason, On muskelanomalier. Upsala läkareförenings förhandlingar. Bd. II. Heft 6. p. 417.

Ders., Muskelanomalier, observerade pa anatomisalen i Upsala. Ebendas. Bd. III. Heft 2. p. 104.

E. Dursy und *G. Bahnsen*, Mittheilungen aus dem anatomischen Institute in Tübingen. Ztschr. für ration. Med. Bd. XXXIII. Heft 1. p. 45. Taf. V. VI.

S. M. Bradley, British med. Journal. 16. May.

Pye-Smith, Ein zweiter Fall von Musculus supracostalis anterior anomalus. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLIII. Heft 1. p. 142.

Roberts in Liverpool medical and surgical reports. 1867. Octbr.

Gruber, Halsrippen des Menschen. p. 47.

Ders., Ueber die Varietäten des M. palmaris longus. Petersburg. 4. 3 Tafeln.

T. Gies, Der Flexor digitorum pedis comm. longus und seine Varietäten. Archiv für Anat. Heft 2. p. 231. Taf. VI. B.

Um die Beschreibung der Rückenmuskeln zu vereinfachen, zerlegt *Henke* dieselben durch eine doppelte Zweitheilung

erstens der Länge nach in einen oberflächlichen und tiefen Strang und zweitens in obere und untere Abschnitte. Der untere tiefe oder innere Strang, M. longus dorsi int., umfasst die Mm. semispinalis dorsi und cervicis, multifidus und die Rotatoren, Muskeln, welche oft nur schwer voneinander zu trennen sind und wahrscheinlich im Leben stets zusammenwirken. Unter dem M. longus dorsi ext. versteht *Henke* den M. sacrospinalis in des Ref. Sinne, also mit dem M. transversalis cervicis und trahelomastoideus aut. und den M. spinalis dorsi, der allerdings nur künstlich vom M. longissimus zu scheiden ist. M. longus nuchae int. nach *Henke* ist der M. semispinalis capitis des Ref., M. longus nuchae ext. der Splenius capitis und colli.

Lesshaft unterscheidet am M. orbicularis oculi einen Palpebral- und Orbitaltheil, daneben einen selbständigen Depressor supercilii am medialen Augenwinkel und den M. corrugator supercilii, von dessen Selbständigkeit er sich überzeugt haben will. Der Palpebraltheil des M. orbicularis beginnt sehnig vom Stirnfortsatz des Oberkiefers, muskulös von der lateralen Wand des Thränensacks und der Thränenröhrchen; die Fasern des obern und untern Lids begegnen einander am lateralen Augenwinkel und befestigen sich durch starkes Bindegewebe am Rande der Augenhöhle, während einige Fasern beim Uebergang von unten nach oben miteinander anastomosiren. Auch den Orbitaltheil lässt der Verf. theilweise vom vordern Rande der lateralen Wand des Thränensacks entspringen. Von dem sogenannten *Horner*'schen Muskel sagt er, dass er sich am Thränensack und den Thränenkanälchen befestige und dass sich längs den convexen Rändern beider Kanäle immer ein schmaler Streifen Bindegewebe oder Fett zeige, das zwischen der Insertion des *Horner*'schen Muskels an der hintern Wand und dem Ursprunge der Fasern des M. orbicularis vor der vordern Wand der Thränenkanäle und des Sackes gelagert sei.

Auch in diesem Jahr wurde wieder eine grosse Anzahl von Muskelvarietäten aufgezeichnet, von denen ich im Folgenden die wichtigeren zusammenstelle.

Der M. rhomboid. maj. vom untern Rande an fast vollständig in zwei Lagen gespalten (*Macalister*, Notes. p. 8).

Vom untern Rande des M. latissimus dorsi erstreckt sich eine Verstärkung der Fascie oder ein musculös-sehniger Streifen bis zum Olecranon; normal bei mehreren Affen, ähnlich beim Pferd. Homolog dem M. sartorius (Ebendas. p. 10).

Mangel des M. serrat. post. sup. (Ebendas. p. 22).

Ein schlanker, spindelförmiger Muskel, überzähliger M. obliquus capitis inf. entspringt beiderseits vom zweiten Halswirbeldorn und setzt sich an den hintern Rand des Proc. mastoideus (*Dursy*).

M. transversus abdominis fehlt (*Macalister*, N. p. 23).

M. pubio-peritonealis, entsprang bei einer jungen Frau einseitig vom Rande des Schambeins hinter dem Lig. Gimbernati, ging auf- und etwas seitwärts über die Fascia transversalis und die A. epigastr. profunda und endete in der Fascia transversalis und dem Peritoneum unterhalb des Nabels (*Macalister*, Further notes. p. 10).

Dursy beschreibt als Unterzwerchfellsmuskeln zwei lange, dünne, in diagonaler Richtung an der untern Fläche des Zwerchfells längs dem hintern Rande des Centrum tendineum verlaufende, vor dem Hiat. oesophageus convergirende Muskeln.

Insertion des M. subclavius ausschliesslich an das Lig. scapulae transv. sup. und den lateralwärts daneben gelegenen Theil des obern Schulterblattrandes (*Macalister*, N. p. 11).

Unter 29 Fällen 12 Mal überschritt der M. pectoralis minor den Schulterhaken; fünf Mal war seine Sehne an das Lig. acromio-coracoid. befestigt, 7 Mal durchbohrte sie dasselbe und endete an der Sehne des M. supraspinatus, an der Schultergelenkkapsel oder am Kopf des Armbeins (Ders., F. n. p. 24). *Clason* (II, 422) erwähnt einen ähnlichen Fall, wo die Sehne des M. pector. minor in 3 Zipfel getheilt, an der Basis des Schulterhakens, in der Kapsel des Schultergelenks und am Rande der Pfanne desselben sich inserirte.

Die Insertion des M. serrat. ant. erstreckt sich auf den obern Rand des Schulterblatts bis zu dessen Incisur (*Macalister*, N. p. 11).

Den M. sternalis beobachteten *Macalister* (F. n. p. 7) und *Clason* (II, 428). Unter 42 von dem Erstern zusammengestellten Fällen war der Muskel 15 Mal symmetrisch, 27 Mal einseitig.

Ausführlich schildert *Clason* (II, 417) einen M. supraclavicularis und zwar die von *Gruber* als sternoclavicularis ant. s. praeclavicularis medialis bezeichnete Varietät. Ein Beispiel der von *Rambaud* und *Carcassone* beschriebenen Varietät dieses Muskels, des Uebergangs seines medialen Endes in die Halsfascie, findet sich bei *Macalister* (F. n. p. 9).

Mm. supracostales beschreiben *Pye-Smith*, *Roberts* und *Macalister* (N. p. 7). Der Letztere sah den Muskel Einmal, statt an die 1. Rippe, in die Cervicalfascie sich inseriren.

Der vordere Bauch des M. biventer mandibulae verwächst einseitig mit dem M. mylohyoideus (*Macalister*, N. p. 16).

Beide Mm. geniohyoidei verschmelzen untrennbar (Ebend.).

Mit dem M. scalenus minimus beschäftigen sich *Gruber* und *Macalister* (N. p. 3). *Macalister* fand ihn unter 7 auf's Gerathewohl gewählten Leichen 3 Mal symmetrisch, *Gruber* unter 100 Leichen 11 Mal beiderseits, 6 Mal rechter- und 4 Mal linkerseits. Nach *Macalister* entspringt er mit 3 Zacken von den 3 untern Halswirbeln; nach *Gruber* ist dieser Fall selten und die Regel, dass er mit Einer Zacke vom 7. Halswirbel seinen Ursprung nimmt. Beide stimmen darin überein, dass der Muskel in der Regel zwischen der A. subclavia und den untern Cervicalnerven durchgeht, nur in Einem Falle, bei *Gruber*, ging vor ihm mit der A. subclavia zugleich die 5. Wurzel des Plexus brachialis vorüber. Einmal vermisste *Macalister* den M. scalenus anticus. Als überzähliger Scalenus ist auch der von *Bradley* sogenannte M. costotransversalis zu betrachten, der von den Querfortsätzen des 2 bis 4. Halswirbels zu den Winkeln der 1. und 2. Rippe verlief.

Verdoppelung des M. levator scapulae (*Macalister*, N. p. 8). Nach *Clason* (II, 421) endet öfters ein Theil der untern Fasern dieses Muskels im Bindegewebe zwischen dem Brustkorb und dem M. serrat. ant.

Einen Muskel von der Spitze des Proc. styloideus zum hintern Rande der Bandscheibe des Kiefergelenks erwähnt *Bradley*.

Der hintere Rand des M. deltoideus hing ohne Unterbrechung mit den untern Fasern des M. infraspinatus zusammen (*Macalister*, N. p. 16).

Die Sehne des langen Kopfs des M. biceps brachii tritt, wie bei den Quadrumanen, zwischen der Clavicular- und Sternocostalportion des M. pectoralis maj. hindurch (*Macalister*, N. p. 10). Die Insertionssehne giebt einen Sehnenstreifen ab, aus welchem sich eine Portion des M. radialis int. entwickelt (Ebendas. p. 18). In einem von *Dursy* beobachteten Falle gingen die beiden Bäuche des M. biceps in gesonderte Insertionssehnen über, die nur durch eine breite, schräge, aus der lateralen Hälfte des kurzen Kopfs zum untern Ende des langen absteigende Fleischbrücke zusammenhingen. Unterhalb des Ellenbogengelenks verschmolzen beide Sehnen zu einer Membran, deren Anheftung an den Radius in einer halbkreisförmigen Linie geschah, welche die Tuberosität des Radius oben, hinten und unten und mit ihr die Bursa mucosa radialis umgab. An den Rändern umgerollt, bildete die un-

gewöhnlich breite Sehne eine Halbrinne, welche durch den M. supinator zu einer Art Tasche vervollständigt wurde. Die obere Portion dieses Muskels ging mit der oberflächlichen Faserlage in die laterale Wand des Schleimbeutels über und heftete sich mit den, die Tuberosität des Radius umfassenden Schenkeln an die umgerollten Ränder der Sehne des M. biceps. In der Mitte der Tuberosität zeigte sich eine tiefe Grube, in welche eine dicke, strangförmige, aus den getrennten Insertionssehnen der beiden Bäuche des Biceps entspringende Sehne sich inserirte.

Den tiefen M. coracobrachialis (M. coraco-capsularis Wood) sah *Macalister* im obern vordern Theil der Kapsel des Schultergelenks enden (N. p. 8, F. n. p. 11). In die Insertionssehne des M. coracobrachialis ging ein kleines, cylindrisches Muskelbündel über, welches vom untern Rand der untrennbar verwachsenen Sehnen des M. teres maj. und latissimus d. entsprang und die A. radialis kreuzte (Ders., N. p. 19). Auch *Clason* (II, 424. III, 104) beschreibt accessorische Mm. coracobrachiales und darunter einen Fall, wo der die Sehne des M. latissimus überbrückende Sehnenstreif, an welchen in der Regel die Fasern des Coracobrachialis sich befestigen, in einen Muskel umgewandelt war.

Entgegen der gewöhnlichen Art der Verbindung beider Muskeln lief ein Bündel aus der untern Fläche des M. biceps brachii abwärts zum M. brachialis int. (*Macalister*, F. n. p. 20). Vom Brachialis int. löste sich in der Nähe der Insertion ein Bündel ab, dessen Sehne sich in eine grosse Zahl feiner Zipfel theilte, zum Radius unter dessen Tuberosität, zur Scheide der A. radialis, zum Ursprung des M. pronator teres u. s. f. (*Clason*, III, 105).

M. pronator teres entsprang mit 3 Köpfen, einem Sehnenstreifen, der aus der Sehne des M. biceps brachii hervorging, einer dünnen Sehne vom medialen Epicondylus und einer fleischigen Portion vom Lig. intermusculare mediale des Oberarms und der medialen Kante des Armbeins (*Macalister*, N. p. 18). Vom medialen Rande der tiefen Sehne des M. biceps entsprang, anfangs bedeckt vom aponeurot. Fascikel und mit demselben verwachsen, ein schmaler aber verhältnissmässig dicker Sehnenstrang, der aufwärts umbiegend sich mit dem tiefen Sehnenblatt der Ursprungsmasse der oberflächlichen Beugemuskeln des Vorderarms vereinigte. Von dem untern Rande jenes gebogenen Sehnenstrangs entstand in Gestalt eines dreieckigen Muskelbündels ein accessorischer Kopf des M. pronator teres (*Clason*, III, 106).

M. radialis int. erhält einen 2. Kopf, einmal vom Radius, zwischen der Insertion des M. pronator teres und dem radialen Kopf des oberflächlichen Mittelfingerbeugers und in einem andern Fall aus dem 2. Kopf des M. flexor dig. subl. (Ders., N. p. 12, F. n. p. 24).

Gruber und *Macalister* (F. n. p. 23) liefern eine Zusammenstellung der Varietäten des M. palmaris longus, der Erstere nach Massenuntersuchungen und mit statistischen Angaben. Danach fehlte er unter 500 Leichen beiderseitig 35, einseitig 43 Mal. Unter den manchfaltigen rudimentären Formen des Muskels erwähnt *Gruber* eine 1''' breite Sehne, welche die Fortsetzung des lateralen Bündels des aponeurotischen Fascikels der Sehne des M. biceps war. Neu ist ein zweibäuchiger von *Gruber* beschriebener Muskel, der dadurch entstand, dass die Sehne des M. palmaris longus in einen überzähligen M. abductor dig. quinti sich fortsetzte. Einen zweibäuchigen M. palmaris sah *Macalister* aus einem sehnigen gewöhnlichen Ursprung und einem fleischigen, unter dem M. ulnaris int. von der Ulna entspringenden Kopf sich zusammensetzen und in der Palmar-Aponeurose und dem M. abductor poll. br. endigen. In 4 von *Gruber* beobachteten Fällen trennte sich der Muskel gegen die Insertion in 2 Bäuche, von denen der Eine in Einem Falle in den M. abductor dig. quinti überging. 11 Mal theilte sich die Endsehne in 2 Zipfel, die entweder beide in der Aponeurose endigten oder von denen der Eine in das Lig. carpi volare propr. oder in einen überzähligen Abductor dig. quinti oder in den M. palmaris br. überging. Einmal war die Endsehne gespalten zum Durchtritt einer hoch entsprungenen A. ulnaris. Einige Mal verlor sich die Endsehne des einfachen Muskels schon in der Unterarmfascie; durch Verschmelzung mit dem M. ulnaris int. inserirte sich der M. palmaris long. an das Erbsenbein. Von den 500 Leichen hatten 5 beiderseits, 22 einseitig einen doppelten M. palmaris; dreifach kam der Muskel an dem rechten Arm Einer Leiche vor. Bei Duplicität lag der accessorische Muskel in der Regel ulnarwärts, nur Einmal radialwärts vom normalen. Der Verf. unterscheidet einen hoch- und einen tiefliegenden accessorischen Palmaris. Als neue Varietäten des oberflächlichen erwähnt er: den Ursprung eines Kopfs des M. flexor dig. subl. und eines supernumerären Kopfs des M. abduct. dig. quinti von der Endsehne desselben, sowie Verschmelzung der letztern mit der Sehne des M. ulnaris int. Der tiefe accessorische Palmaris liegt in $^3/_4$ der Fälle hinter, in $^1/_4$ radialwärts neben dem M. flexor dig. subl. Er

entsprang vom medialen Epicondylus (1 Mal), vom Radius (6 Mal), von der Ulna (1 Mal), vom Flexor dig. subl. (3 Mal) oder von einem zwischen beiden Unterarmknochen hinter dem M. pronator teres ausgespannten Sehnenblatt. Er inserirte sich an das Lig. carpi vol. pr. oder an die Volaraponeurose oder an beide, in Einem Falle auch an den M. abductor poll. br.

Der M. flexor digit. subl. war in der medialen Hälfte seines Bauchs durch eine sehnige Inscription unterbrochen (*Dursy*). In die Zeigefingersehne dieses Muskels war ein Muskelbauch eingeschaltet, der vom Fingercarpalgelenk bis zur Basis der Grundphalange reichte (*Macalister*, F. n. p. 24).

Mit dem von der Masse der oberflächlichen Beugemuskeln entspringenden Kopf des M. flexor poll. long. vereinigte sich eine Sehne vom M. flexor dig. subl. (Ders., N. p. 13).

Die verschiedenartigen Spaltungen des M. pronator quadr. schildert *Macalister* (F. n. p. 17). Zu der Spaltung in zwei kam einigemal eine Quertheilung, so dass ein abgesondertes Bündel am untern Rande zwischen Ulna und Radius verlief. An Einem Arm war der Muskel in 3 Portionen zerfallen, eine untere, schmal dreiseitige, sehnig an der Ulna und fleischig am Radius, eine mittlere, mit umgekehrter Lage der Sehne und des Muskelbauchs, und eine obere vierseitige.

Der M. brachioradialis war verdoppelt (*Macalister*, N. p. 8) und durch den N. radialis in zwei Theile geschieden (Ebend. p. 21). Ein accessorischer M. brachioradialis endete am Radius, wo seine Sehnenfasern sich mit dem radialen Ursprung des M. flexor dig. subl. verschränkten. Der M. brachioradialis gab Insertionen dem medialen Rand und dem nächst angrenzenden Theil der Vorderfläche des M. radialis ext. longus und überschritt mit seiner Sehne das Handgelenk, um sich auf dem Handrücken an die Basis des 3. Mittelhandknochens zu befestigen (*Dursy*).

Die beiden Mm. radiales extt. gaben Fasern ab, die sich zu Einer Sehne vereinigten. Die gemeinschaftliche Sehne theilte sich über dem Handgelenk wieder in zwei, welche unter den Sehnen der normalen Mm. radiales am 2. und 3. Mittelhandknochen endeten (*Macalister*, N. p. 13).

In der Ursprungssehne des M. supinator fand *Macalister* (Journ. of anat. No. III.) ein Sesambein.

Der M. extensor dig. quinti proprius wurde von *Macalister* (N. p. 9) zweiköpfig, von demselben und *Clason* (II, 427) dreisehnig gesehen, mit zwei Sehnen zum fünften und einer zum vierten Finger.

Mm. abductor und extensor pollicis longus tauschen häufig

Muskel- und Sehnenfasern aus und waren in Einem Falle in ihrer ganzen Länge bis zur Rinne des Radius miteinander verschmolzen (*Macalister*, N. p. 17).

M. extensor indicis propr. giebt eine Sehne ab, die sich mit der des M. extensor poll. long. vereinigt (*Clason*, II. 427).

Ein Daumenstrecker (Extensor secundi internodii poll. long.) entspringt mit dem Ext. digitor. comm. vom lateralen Epicondylus und geht über dem M. extensor poll. br. und mit dessen Sehne zur Endphalange des Daumens (*Macalister*, F. n. 12).

Vom Lig. carpi dorsale, dem Rücken des Pyramidenbeines und des 4. und 5. Metacarpalknochens entspringt ein Muskel, dessen Sehne an die Grundphalange des 4. Fingers tritt (Derselbe, N. p. 4).

Die Mm. interossei der Hand, sowohl volare als dorsale, fand *Macalister* (N. p. 5) in mehreren Fällen verdoppelt.

Der M. psoas major war durch den N. cruralis in zwei Portionen geschieden (*Macalister*, N. p. 21). Als Psoas accessorius bezeichnet derselbe (F. n. p. 15) einen Muskel, der von der Seitenfläche der Körper der beiden oberen Bauchwirbel zur Seitenfläche der drei unteren verlief (eine Wiederholung des M. longus colli in der Lendengegend).

M. gluteus maximus in zwei Lagen geschieden (*Macalister*, N. p. 9). Die unteren Kreuz- und Steissbeinursprünge dieses Muskels bilden einen besonderen Bauch, der an den Agitator caudae der Quadrupeden erinnert (ebendas. p. 21). Verschmelzung des M. gluteus medius mit dem M. pyriformis; die Fasern des M. pyriformis entsprangen mit von dem Sehnenbogen, der die Vasa glutea überbrückt (ebendas. p. 21. *Bahnsen* a. a. O.). Totale Verschmelzung des M. gluteus med. und minimus (*Macalister*, ebendas.)

M. gluteus quartus *Haughton* (Iliocapsularis *Harrison*) von der Spina iliaca ant. inf. zur Kapsel des Hüftgelenkes oder zur Linea obliqua femoris kömmt nach *Macalister* (N. p. 5) nicht selten vor.

Der Ursprung des M. sartorius dehnt sich auf den Schenkelbogen aus; an seiner unteren Fläche hängt er mit Fasern des M. iliacus int. zusammen (ebendas. p. 11).

Tibialis ant. accessorius s. profundus heisst bei *Bahnsen*, Tibiofascialis anticus bei *Macalister* (N. p. 6) ein Muskel, welcher vom vorderen Rande oder der lateralen Fläche der Tibia entspringt und in das Lig. cruciatum übergeht.

Die Sehne des M. peroneus tertius ging in die für die 4. Zehe bestimmte Sehne des M. extensor dig. br. über, nachdem sie vorher eine besondere dünne Sehne an die Basis der

Grundphalange der 4. Zehe abgegeben hatte (*Bahnsen*). Ein zweiter M. peroneus tertius entsprang von der langen Strecksehne der 5. Zehe und befestigte sich vor dem normalen Muskel an den 5. und an die Basis des 4. Mittelfussknochens (*Macalister*, N. p. 15).

Ein M. peroneus quartus entsprang über dem 3., ging über das Knöchelgelenk in Einem Fache mit dem M. extensor dig. long. und endete an der Basis des 4. Mittelfussknochens (Ebenders. N. p. 6. F. n. p. 13).

Die Mm. peronei long. und brev. hängen, nicht häufig, durch Muskel- oder Sehnenfasern zusammen (Ders., N. p. 18).

Die Sehne des M. plantaris endete am mittleren Drittel des Unterschenkels durch Ausbreitung in eine aponeurotische Lamelle, welche zwischen Gastrocnemius und Soleus lag und sich mit der tiefen Fascie der Rückseite des Unterschenkels verband (*Macalister*, N. p. 15). Die Sehne des M. plantaris war in den unteren zwei Dritteln des Unterschenkels in einen Kanal der Sehne der M. soleus eingeschlossen (ebendas.).

Von Varietäten des M. flexor digitor. pedis erwähnt *Gies:* einen accessorischen Kopf vom M. tibialis post. zum langen Kopf; eine feine dünne Sehne von der Sehne des M. flexor dig. long. zu der des flexor hall. longus, mit welcher sie in der Gegend der Zehentarsalgelenke verschmilzt; zwei von der Sehne des M. flexor dig. long. abgehende Muskelzüge, deren Sehnen sich mit den normalen an den Endphalangen der 4. und 5. Zehe inseriren. Erst nach der Vereinigung mit dem Caput plantare und nach der Theilung empfängt der M. flexor dig. eine Sehne vom M. flexor halluc. long., die sich ebenfalls theilt, um die Sehnen der 2. und 3. Zehe zu bilden. *Bahnsen* beschreibt einen M. flexor dig. secundi pedis propr., entspringend vom inneren Rande der Tibia medianwärts neben der Sehne des M. flexor dig. comm., oberhalb des inneren Knöchels in eine lange dünne Sehne übergehend, die mit den Vasa tibialia in die Fusssohle verlief. Sie kreuzte die Sehne des M. flexor hall. long., schickte ihr ein feines Bündelchen zu und legte sich an den lateralen Rand der Verbindungssehne zwischen Flexor hallucis und dig. comm. Diese ging, wie die überzählige Sehne, fast ganz zur zweiten Zehe, welche demnach drei Sehnen erhielt. Der 1. Lumbricalis entsprang mit zwei Köpfen von der Sehne des M. flexor. dig. comm. long. und den vereinigten Sehnen der Mm. flexor hallucis long. und flexor dig. secundi. Von denselben und von der Sehne der 3. Zehe erhielt auch der 2. Lumbricalis einen accessorischen Kopf. Die beiden Beugesehnen der 5. Zehe fand *Gies*, die

der 4. Zehe *Bahnsen* vollständig mit einander verwachsen. Im letzteren Falle hatten sich die beiden Schenkel der Sehne des kurzen Beugers an die Sehne des langen angelegt und blieb die Mittelphalange ohne Beugesehne.

Ein M. peroneo-calcaneus, welchen *Macalister* (F. n. p. 14) dem M. pronator quadr. der Oberextremität an die Seite stellt, entsprang unter dem M. flexor hall. long. vom unteren Ende der Fibula und ging durch die Sprungbeinrinne des genannten Muskels an das Sustentaculum tali.

Bahnsen sah die Sehnen des M. extensor dig. comm. long. auf dem Fussrücken, gleich den Strecksehnen auf dem Rücken der Hand, einander Anastomosen zusenden. Zwei aus besonderen Bäuchen des M. extensor dig. br. hervorgehende überzählige Sehnen ersetzten je Einen Kopf eines M. interosseus dors.

Beugesehnen zur 5. Zehe vom plantaren Kopfe des M. flexor dig. long. beobachteten *Gies* und *Macalister* (N. p. 16). In *Gies*' Falle vertrat diese Beugesehne die des langen Beugers; in dem einen der von *Macalister* beschriebenen Fälle durchbohrte sie die Sehne des M. flexor br. zur 4. Zehe, in dem anderen gab das Caput plantare zwei Sehnen ab, von denen die eine direct, die andere in Verbindung mit der Sehne des M. flexor dig. long. zur 5. Zehe trat. Ein eigenthümlicher Beuger der Endphalange der 5. Zehe wurde zusammengesetzt aus einem Kopf vom Fersenbein, einem zweiten vom Würfelbein und der Scheide des Peron. long. und einem dritten vom Flexor dig. comm. long. (*Macalister*, N. p. 15).

Eingeweidelehre.

A. Cutis und deren Fortsetzungen.

Alix, Rech. sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied. Ann. des sc. nat. T. VIII. No. 5. 6. p. 295. T. IX. No. 1. p. 5. pl. II—V.

J. Neumann, Ueber die Verbreitung der organischen Muskelfasern in der Haut des Menschen. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsber.

L. Ancel, Des ongles au point de vue anatomique, physiologique et pathologique. Paris. 8. Av. Fig.

H. v. Luschka, Der Schlundkopf des Menschen. Tübingen. 4. 12 Taf.

Ders., Der obere Schnürer des menschlichen Schlundkopfes. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXI. Heft 3. p. 364.

Ders., Der M. pharyngo-palatinus des Menschen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLII. Heft 4. p. 480. Taf. XI. Fig. 2.

Ders., Das adenoide Gewebe der Pars nasalis des menschlichen Schlundkopfes. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IV. Heft 1. p. 1. Taf. I.

Ders., Die Lage des menschlichen Magens. Prager Vierteljahrsschr. 1869. Bd. I. p. 114.

Ders., Der M. hyo- und genioepiglotticus. Archiv für Anatomie. Heft 2, p. 224. Taf. VI. A.

H. v. Luschka, Ueber den Mangel eines continuirlichen oberen Horns der Cartilago thyreoidea des Menschen. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiol. Bd. XLII. Heft 4. p. 478.
E. Klein, Ueber das Epithel der Schleimhaut und die Ausführungsgänge der Drüsen des weichen Gaumens und der Uvula des Menschen. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte.
Ders., Ueber die Vertheilung der Muskeln des Oesophagus beim Menschen und Hunde. Ebendas. 1 Taf.
Heitzmann, Zur Kenntniss der Dünndarmzotten.
H. C. L. Barkow, Erläuterungen zur Schlag- und Blutaderlehre des Menschen. Breslau. Fol. p. XXIII. Taf. XXV. Fig. 2. XXVII. Fig. 2. XXXIV. Fig. 5. XXXV. XLV. XLVI. XLIX. Fig. 1—3. LII. Fig. 1.
Heidenhain, Breslauer Studien. p. 242.
Verson, Beitr. zur Kenntniss des Kehlkopfs und der Trachea.
W. Gruber, Ueber das Zungenbein-Schildknorpelhülfsband (Lig. hyothyreoid. accessorium). Archiv für Anat. Heft 5. p. 633. Taf. XV. A.
Ders., Ueber die Muskeln des unteren Schildknorpelrandes (Mm. thyreoidei marginales inff.). Ebendas. p. 635. Taf. XV. B.
Ders., Ueber den seltenen Schildknorpelhorn-Giessbeckenknorpelmuskel (M. kerato-arytaenoideus). Ebendas. p. 640. Taf. XV. C.
Ders., Ueber eine neue Variante des M. thyreo-trachealis und über den M. hyotrachealis. Ebendas. p. 642. Taf. XV. D.
Macalister, Notes. p. 7.
Ders., Further notes. p. 9.
Ranvier, Archives de physiologie. No. 2. p. 320.
Afonassiew, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLIV. Heft 1. p. 56.
C. F. Gross, Essai sur la structure microscopique du rein. Strasb. 8. 9 Tafeln.
Lindgren, Ueber den Bau der Vogelniere. Gött. Nachr. No. 5. Zeitschr. für rat. Med. Bd. XXXIII. Heft 1. p. 15. Taf. III. IV.
J. P. Sucquet, D'une circulation du sang spéciale au rein des animaux vertébrés mammifères. Paris. 1867. 8.
Letzerich, Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLII. Heft 4. p. 570.
Lannelongue, Rech. sur l'appareil musculaire annexé au testicule. Arch. de physiol. No. 3. p. 351. pl. IX. Fig. 1.
Görtz, Becken eines Buschweibes. p. 37.
v. Luschka, Die äusseren Geschlechtstheile eines Buschweibes. Monatsschr. für Geburtskunde. Novbr. p. 343. Fig. I.
G. Ercolani, Delle glandule otricolari dell' utero e dell' organo glandulare di nuova formazione, che nella gravidanza si sviluppa nell' utero delle femmine dei mammiferi e nella specie umana. Bologna. 4. 10 Taf.
A. v. Winiwarter, Zur Anatomie des Ovariums der Säugethiere. Aus dem 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte. 1 Taf.
Callender, Journ. of anat. and physiol. No. III. p. 104.
H. F. Fürstenberg, Die Milchdrüsen der Kuh, ihre Anatomie, Physiologie und Pathologie. Lpz. 8. Mit 3 Taf. und 22 Holzschn.

Die Abhandlung von *Alix* liefert, nebst einer ausführlichen Beschreibung der Hand und des Fusses des Menschen und vieler Säugethiere, eine Vergleichung der Riffe und Furchen, die die Cutis der Volar- und Plantarfläche durchziehen. Den einfachsten Typus, aus welchem sich die übrigen Formen ableiten lassen, findet der Verf. am Nagelgliede des Maki; es

sind parallele longitudinale Streifen. Bei den Affen sind die Längsstreifen von vollständigen oder unvollständigen Ellipsen umgeben, beim Menschen bilden die Grundform schräge Bogen. Die zahlreichen, dem Menschen eigenen Varietäten kommen bei den Affen der alten Welt nicht vor, wohl aber bei denen der neuen und bei anderen Ordnungen, quere Linien bei Fleischfressern und Nagern, Kreise bei Didelphis. Den Bogenlinien des menschlichen Ballens ähnliche Linien besitzen der Orang, Semnopithecus und Ateles.

Ausser den Arrectores pili, welche theils einfach, theils an gegenüberliegenden Seiten des Haarbalges liegen und sich aufwärts mehrfach dichotomisch theilen und Netze bilden, besitzt die Haut nach *Neumann* Muskelzüge, welche sich vom oberen Theile derselben zum Panniculus adiposus erstrecken und horizontale und verticale Nebenäste aussenden. Horizontale, wahrscheinlich von den Arrectores ausgehende Bündel kommen ober- und unterhalb der Schweissdrüsen besonders in der Haut des behaarten Kopfes und der Achselhöhle vor. Im oberen Theile der Cutis des Kopfes und der Streckseite der Extremitäten liegen horizontale, breite Muskelzüge, die auf Flächenschnitten dicht unter den Papillen zu erkennen sind. Der Reichthum der Haut an Muskeln ist individuell verschieden, jedoch unabhängig von der Körperstärke; nach der Localität stellt der Verf., von den muskelreichsten Theilen beginnend, folgende Scala auf: Scrotum, Penis, vorderer Theil des Perineum, Kopf, Unterarm, Oberschenkel, Oberarm, Schulter, Stirne, Bauch, Achselhöhle, Unterschenkel, Gesicht, Hände und Füsse. Die Muskeln sind stärker entwickelt an der Streckseite der Extremitäten, als an der Beugeseite; in der Vola und Planta fehlen sie.

Den von *Winslow* sogenannten M. petropharyngeus sah *Luschka* (Schlundk. p. 82) mehrmals ungewöhnlich stark und in zwei Portionen zerfallen, von welchen die kleinere zum M. petrostaphylinus, die grössere zur hinteren Wand des Schlundkopfes sich begab, um mit dem gleichnamigen Muskel der anderen Seite allmählig verbreitert zusammenzufliessen. Als M. stylotonsillaris beschreibt *Luschka* (p. 67) Fasern des M. stylopharyngeus, welche sich in die fibröse Haut der Tonsille verlieren. Den M. palato-pharyngeus führt derselbe unter dem Namen thyreo-pharyngo-palatinus auf und theilt ihn zur Erzielung sicherer und leichter Anhaltspunkte für die Beschreibung in eine Pars thyreo-palatina und pharyngo-palatina. Weder eine Kreuzung der beiden gleichnamigen Muskeln, noch einen Zusammenhang derselben mit Fasern der Constrictoren

konnte der Verf. bestätigen. Von dem unteren Umfange des M. petrostaphylinus lösen sich, demselben Beobachter zufolge, einige Bündel ab, welche vor dem M. palato-staphylinus in den Gaumenbogen der entgegengesetzten Seite herabsteigen und sich dem M. palato-pharyngeus beigesellen. Dem M. glosso-staphylinus schreibt *Luschka* (p. 57) in der Zunge einen doppelten Ursprung zu, ausser vom Transversus linguae auch von einem mit dem M. styloglossus am Seitenrande der Zunge von deren Spitze an rückwärts laufenden Bündel. Im Gaumensegel fliessen diese Bündel von beiden Seiten her bogenförmig zusammen; die vom M. transversus linguae stammenden Bündel sollen sich nicht vereinigen, sondern zwischen den Bündeln der Mm. petrostaphylini und palatopharyngei zur Gaumenaponeurose vordringen und an dieser mit dünnen platten Sehnen endigen.

Klein berichtet, dass die der Nasenhöhle zugewandte Fläche des weichen Gaumens und der Uvula nur beim Neugeborenen Flimmerepithelium, beim Erwachsenen dagegen geschichtetes Pflasterepithelium trage. Die Spitze der Uvula sei schon beim Neugeborenen an beiden Flächen mit Pflasterepithelium versehen. Flimmerepithelium komme aber in den Ausführungsgängen einiger acinösen Drüsen des weichen Gaumens vor. An der hinteren Wand des Pharynx sind nach *v. Luschka* (p. 105) Papillen am wenigsten entwickelt im Nasentheile, erreichen aber eine grosse Ausbildung in der der Mundhöhle angehörigen Region. Die obere Schichte der Schleimhaut besteht aus conglobirter Substanz. Conglobirte Drüsen bemerkte *v. Luschka* (p. 63) in allerdings geringer Anzahl auch an der hinteren Fläche des Gaumensegels. Für die bisher sogenannte Tonsille schlägt er, um sie von der Tonsilla pharyngea zu unterscheiden, den Namen Tonsilla palatina vor. Die Tonsilla pharyngea findet er (p. 20) ebenso beständig, wie *Kölliker* und *Schmidt* (Bericht für 1863. p. 108); sie erstreckt sich von der hinteren Grenze des Daches der Nasenhöhle bis zum Rande des Hinterhauptsloches und nach beiden Seiten bis über den Wulst des Ostium pharyng. der Tube. Sie erscheint auf der Schnittfläche ziemlich gleichförmig oder mehr oder minder deutlich in rundliche Bälge gesondert, deren durchschnittlich 1 Mm. dicke Wände von Flimmerepithelium ausgekleidete Höhlen umschliessen. Gegen die freie Oberfläche pflegt der Untergang der conglobirten Drüsensubstanz mit Erosion der Schleimhaut verknüpft zu sein, was die Bildung von Gruben zur Folge hat, die eine sehr wechselnde Grösse und Tiefe erreichen können. Zuweilen ist die freie Oberfläche in longi-

tudinaler Richtung zerklüftet, wodurch von tiefen Spalten getrennte Blätter oder leistenartige Vorsprünge entstehen, die theilweise netzartig verbunden sind. Häufiger ist die Oberfläche flach hügelig, von kürzeren, unregelmässig verzogenen Spalten durchbrochen. Auch die Wand der Bursa pharyngea besteht aus conglobirter Substanz von 0,5—1,5 Mm. Mächtigkeit und ist mit unregelmässig höckerigen Vorsprüngen versehen oder in longitudinale Falten gelegt. Bisweilen ist das obere Ende der Bursa ein- oder mehrmals abgeschnürt und in Cysten umgewandelt.

Die Schleimhaut des Oesophagus besteht nach *Klein* aus conglobirtem Gewebe; die Muscularis mucosae beginnt plötzlich an der oberen Grenze dieses Kanales mit Bündeln, welche anfangs grössere Zwischenräume lassen, sich allmählig einander nähern, aber erst im unteren Theile des Oesophagus eine zusammenhängende Schichte bilden. In der Muskelhaut findet der Verf., den bisherigen Angaben entgegen, die Längsfaserhaut nur im obersten Viertel etwas stärker, als die Ringfaserhaut, während weiter abwärts die Mächtigkeit der Ringfaserhaut zu-, der Längsfaserhaut abnimmt, bis im untersten Viertel die erstere mehr als dreifach so stark ist als die letztere. Glatte Muskelfasern begegneten dem Verf. schon im ersten Viertel, im zweiten ist ihre absolute Menge an der vorderen Wand in der Längs-, an der hinteren in der Ringfaserhaut grösser. Im letzten Viertel zweigen sich von der Ringfaserhaut Bündel ab, welche innerhalb derselben schräg und selbst longitudinal verlaufen.

v. Luschka wiederholt und erläutert durch Abbildungen die Aufschlüsse über die Lage des Magens, welche er in seinem anatomischen Handbuche gegeben hat.

An Dünndarmstücken des Meerschweinchens, welche frisch in Chromsäurelösung gebracht und in ungleichen Contractionszuständen abgestorben waren, machte *Heitzmann* die Bemerkung, dass die Muskelhaut und die Muskelschichte der Schleimhaut in einem antagonistischen Verhältnisse stehen. Wo jene zusammengezogen war, zeigten sich die Zotten gestreckt und schlank; an den erschlafften Stellen des Darmes waren die Zotten verkürzt und kegelförmig. Von den kegelförmigen Zotten hatten sich die Epithelzellen abgelöst und hingen mit dem Stroma nur noch durch die feinen Ausläufer ihrer spitzen Enden zusammen; die Frage, ob diese Ausläufer Kunstproducte seien oder nicht, soll damit nicht entschieden werden. Das Epithelium, das Stroma und selbst der Centralkanal der Zotte enthielten fast beständig Chlorophyllkörner; sie sind, wie der Verf. meint, durch natürliche Lücken der Zottenspitze einge-

drungen, welche von verdickten Epithelwänden begrenzt, an der Spitze kraterförmig, dann etwas verengt und allmählig sich erweiternd in den Centralkanal übergehen.

Barkow's Tafeln geben Ansichten der äussern Form der Leber, der Gefässstämme auf Durchschnitten derselben und anomaler Verhältnisse des Ausführungsgangs. Der rechte und linke Duct. hepat. können sich gesondert oder gleichzeitig mit dem Duct. cyst. vereinigen oder der Duct. hepat. erhält einen dritten Zweig aus dem vordern Lappen oder ein accessorischer Zweig mündet mit dem gewöhnlichen Duct. hepat. und dem Duct. cysticus zusammen.

Mittelst Färbung durch Chlorpalladium, sowie mittelst Isolirung wies *Heidenhain* in der bindegewebigen Grundlage der Wandung der interlobulären Gallengänge Muskelfaserzellen nach. Sie scheinen in die feineren Gänge fast so weit zu reichen, als das Cylinderepithel sich erstreckt und haben einen theils ringförmigen, theils longitudinalen Verlauf, so zwar, dass longitudinale Bündel in geringerer Zahl zwischen ringförmigen eingeschaltet sind.

Macalister (N. p. 7) erwähnt eine Cart. thyreoidea, der die oberen Hörner fehlten. *v. Luschka* sah einige Mal die obere Ecke der Cart. thyreoidea einseitig abgerundet. Das abgelöste obere Horn war in dem Lig. hyothyreoid. enthalten und vertrat die Stelle einer Cart. triticea. In der Cart. corniculata fand *Verson* einen Kern von hyaliner Knorpelsubstanz. An der Stelle der von dem Ref. beschriebenen fetthaltigen Synovialfalte der Articulatio crico-arytaenoidea sah *Verson* unter 5 Fällen 3 Mal eine Art Zwischenknorpel, einen festen, weissgelblichen Keil aus Bindegewebe mit eingestreuten Zellen.

Gruber's Lig. hyo-thyreoideum accessorium verläuft durch die Bursa mucosa subhyoidea von dem constanten gleichnamigen Bande getrennt, von der Mitte des unteren Randes des Zungenbeinkörpers zu einer über der Mitte des unteren Randes der Cart. thyreoidea befindlichen Stelle, welche zuweilen als einfacher oder doppelter, flacher Höcker hervorragt. Unter 16—17 Fällen ein Mal.

v. Luschka bestätigt die Existenz eines vom M. genioglossus abstammenden Levator epiglottidis, bestreitet aber, dass dem Menschen ein dem M. hyo-epiglotticus des Ochsen entsprechender Muskel zukomme. Einmal beobachtete ihn indess *Macalister* (N. p. 7) auch beim Menschen. Derselbe beschreibt einen schmalen M. crico-thyreoideus posticus, welcher unterhalb der Articulatio crico-thyreoidea entsprang und auf- und vorwärts zur äusseren Fläche des unteren Randes der Cart. thyreoidea verlief.

Einen quer zwischen beiden Anguli marginis inff. der Cart. thyreoidea verlaufenden Muskel hatte *Gruber* im Jahre 1845 unter dem Namen Musc. thyreoideus transv. anomalus beschrieben. Seitdem ist jener Muskel, welchen *Gr.* jetzt M. incisurae mediae transv. nennt, nicht wiedergesehen worden. Er beschreibt aber als Repräsentanten der Einen oder beider Hälften desselben einen häufiger unpaar als paarig vorkommenden Muskel, M. incisurae mediae obliquus, der unter 26—27 Fällen Einmal vorkam. Er liegt vor dem lateralen Theil des Lig. cricothyreoid. medium oder darüber und vor dem M. cricothyreoid. rect., lateralwärts unter der Insertion des M. hyothyreoid. und neben und hinter der Insertion des M. sternothyreoid. Er entspringt vom Winkel und dem angrenzenden Theil des untern Randes der Cart. thyreoidea und inserirt sich an die Spitze oder äussere Seite des Angulus marginis inf. In Einem Falle gab er eine feine Sehne zur Insertionssehne des M. sternothyreoid. ab.

Der gleichzeitig von *Gruber* und *Macalister* (F. n. p. 9) entdeckte und Keratoarytaenoideus benannte anomale Kehlkopfmuskel steigt vom untern Horn der Cart. thyreoidea zum Proc. muscularis der Cart. arytaenoidea auf.

Den M. thyreo-trachealis hat *Gruber* Einmal zweiköpfig, mit zwei Bündeln vom Seitentheile des untern Randes der Cart. thyreoidea entspringend gesehen; statt desselben fand sich Einmal ein paariger M. hyotrachealis, der vom vordern Ende des grossen Zungenbeinhorns hinter dem Isthmus der Gland. thyreoidea herablief und an den drei oberen Trachealringen endete.

In der Schleimhaut des Kehlkopfs und der Trachea fand *Verson* zahlreiche kuglige (Wander-) Zellen, dicht um die Gefässe gruppirt und bis unter das Epithelium reichend, so dass stellenweise die Grenze desselben gegen die Mucosa völlig verwischt war. Der Verf. sagt nicht, wie sich die Basalmembran in diesen Fällen verhielt. Die Drüsen vermisste er auch auf der Höhe der Knorpelringe nicht; an der hintern knorpelfreien Fläche der Trachea liegen sie hinter der Muskelschichte, die sie mit ihren Ausführungsgängen durchbohren; gleichzeitig können sie noch eine zweite dünnere Schichte vor der Muskelhaut bilden. Selten am Epiglottiswulst, sehr häufig an der untern Fläche der obern Plica thyreo-arytaenoidea zeigten die Ausführungsgänge der Drüsen ein weit in die Aeste sich erstreckendes Flimmerepithelium. Die Muskelfasern der hintern Wand liegen in Absätzen, deren mehrere auf Einen Knorpelring kommen; aus den Interstitien

der Querfaserbündel entspringen Längsbündel und kehren in dieselben zurück, nachdem sie eins oder mehrere Querfaserbündel umklammert haben.

Ranvier bemühte sich vergeblich, durch Färbung mit Pikrinsäure ein Epithelium in den Lungenalveolen nachzuweisen; die stäbchenförmigen Kerne der in den Wänden derselben befindlichen glatten Muskelfasern will *Afonassiew* durch Injection von Carmin in die Bronchien constatirt haben.

Aus *Sucquet's* Anatomie der Niere wird es genügen, anzuführen, dass er die Kapseln der Glomeruli für geschlossene Blasen und die Rindenkanälchen für eine Art von Pfortadern hält, welche sich nach beiden Seiten in feine Blutcapillaren auflösen. *Gross* giebt seinen Landsleuten ein Resumé der neueren deutschen Arbeiten über den Bau der Niere, die er nach eigener Beobachtung bestätigt. Die Communication der Sammelröhren mit den schleifenförmigen Kanälchen durch Vermittlung der Schaltsücke beschreibt er, wie *Schweigger-Seidel.* Er bestreitet, wie dieser, die Anastomosen der Aeste der Sammelröhren, bestätigt dessen Angaben über den anfangs eng gewundenen, dann mehr geradlinigen Verlauf der Rindenkanälchen bei Nagern und Fledermäusen und schlägt vor, den der Kapsel nächsten enggewundenen Theil „Kopf" und den geraden „Schwanz" zu nennen. Beim Kind findet er den Unterschied minder auffallend. Endlich stimmt er auch in der die Arteriolae rectae betreffenden Streitfrage mit *Schweigger-Seidel* überein. Aus der Niere von Fröschen und Tritonen gelang es ihm, die Kanälchen im Zusammenhang vom Glomerulus bis zu den Sammelröhren darzustellen. Dasselbe erreichte *Lindgren* mittelst der vom Ref. empfohlenen Methode an der Vogelniere. Hier gehen schleifenförmige Kanälchen von zwei verschiedenen Seiten der Sammelröhre aus, gewöhnlich in ungleicher Höhe, und verlaufen anfänglich eine kurze Strecke divergirend, aber nachher parallel. Bei den Axenvenen angekommen, machen sie eine schleifenförmige Umbiegung (die Central-Schleife) und gehen denselben Weg zurück, den sie gekommen sind, an der Sammelröhre vorbei, um hier, unter einer neuen Umbiegung (der peripherischen Schleife) ziemlich plötzlich in die gewundenen Kanälchen überzugehen. Diese nehmen denselben Verlauf, wie die schleifenförmigen Kanälchen, und kommen zum Theil zwischen deren Schenkel zu liegen. Das gewundene Kanälchen geht also ziemlich gerade oder unter schwachen Krümmungen bis in die Nähe der Central-Schleife des schleifenförmigen Kanälchens und wendet sich dort nach der Sammelröhre zurück, wo es seine

peripherische Umbiegung macht, um alsbald in die Kapsel des Glomerulus überzugehen. Die sphärischen Harnsäurekörperchen, welche die weisse Masse des Vogelharns bilden, sah *Lindgren* im Lumen nicht nur der Sammelröhren, sondern auch der schleifenförmigen Kanälchen; in den gewundenen Kanälchen aber fand er sie, *v. Wittich*'s Angaben bestätigend, als Kerne der Epithelzellen wieder; in einigen gewundenen Kanälchen waren die mit den incrustirten Kernen versehenen Zellen von der Basalmembran abgelöst und lagen regellos in den Kanälchen. Allerdings erreichen die Harnkügelchen in den schleifenförmigen Kanälchen und Sammelröhren bedeutendere Dimensionen, als in den Epithelzellen der Rindenkanälchen. Da aber im Uebrigen die optischen und chemischen Eigenschaften der Kerne dieser Zellen und der Harnkügelchen in den ausführenden Kanälchen und den Ureteren übereinstimmen, so sieht der Verf. die Frage nach dem Ursprunge der Harnkügelchen für entschieden an.

Die Samenkanälchen besitzen, nach *Letzerich*'s Beschreibung, eine structurlose mit blassen, elliptischen Kernen besetzte Membrana propria. Dieselbe sei nach aussen von einer beim Kaninchen nur feinen, bei älteren Männern mächtigern Lage dicht verfilzten Bindegewebes mit ziemlich grossen, kernhaltigen Zellen bedeckt. Nach innen sitzen dieser Membran zunächst eine oder mehrere Lagen polyedrisch abgerundeter Zellen auf, welche ein helles, zartgranulirtes Protoplasma, eine derbe Membran und einen gewöhnlich fein granulirten, etwas glänzenden Kern besitzen. Weiter nach innen folgen eine oder zwei Lagen grosser, oft mit einander anastomosirender Zellen, welche mit deutlichen Membranen, grobkörnigem, dunkelm Protoplasma und grossen hellen Kernen versehen seien. In den kolbigen Anschwellungen dieser Zellen sollen sich, durch endogene Zellenbildung, die Spermatozoiden entwickeln, während die Kerne in dem schmalern, untern Theil der Kerne liegen bleiben. Die Angaben über den Inhalt der Samenkanälchen sind nach *Merkel*'s oben erwähnten Mittheilungen über die Stützzellen der Samenkanälchen zu berichtigen. Was *Letzerich* als verfilzte bindegewebige Auflagerung der Wandung abbildet, sind die vom Ref. (Eingwdl. p. 353) beschriebenen Schichten kernhaltiger Plättchen.

Lannelongue schreibt dem M. cremaster int. eine besondere Beziehung zu den Venen des Samenstrangs zu, die beim Austritt aus dem Testikel durch diesen Muskel comprimirt werden sollen, um während der geschlechtlichen Aufregung den Blutreichthum der Drüse zu steigern.

Görtz und *v. Luschka* beschreiben die äussern Genitalien der nämlichen, in Ulm verstorbenen, durch ihre Rundreise in Deutschland bekannten Buschmännin, deren Eigenthümlichkeit in der bedeutenden Verlängerung der Nymphen bestand. Von den menschlichen Uterindrüsen sagt *Ercolani*, dass sie theils einfach, theils ästig und nicht so dicht gedrängt seien, als es nach der *Weber*'schen Abbildung den Anschein habe. Die den Muskelfasern ähnlichen, spindelförmigen Zellen der Rindensubstanz des Ovarium ergaben *v. Winiwarter* weder die chemischen Reactionen des Muskelgewebes, noch liessen sie auf Reizung am frischen Organ Contractionserscheinungen erkennen.

Callender handelt von den Fascien und Muskeln des männlichen Perineum. *Macalister* (F. n. p. 10) fand eine Varietät der letztern, einen breiten, starken, oberflächlichen Muskel, der vom Tuber ischiad. entsprang und sich über dem C. cavernos. der Urethra ausbreitete.

Die Drüsenblasen der Milchdrüse der Kuh bestehen nach *Fürstenberg* aus einer structurlosen Membran und einem Pflasterepithelium, dessen Zellen mit Fetttröpfchen gefüllt sind; die Wand der Ausführungsgänge enthält nur Bindegewebs- und elastische Fasern. Glatte Muskelfasern durchziehen die Papille des Euters.

B. Blutgefässdrüsen.

Gruber, Arch. für Anat. Heft 5. p. 644.
v. Luschka, Prager Vierteljahrsschrift. 1869. Bd. I. p. 123.
Ders., La glande coccygienne de l'homme. Journ. de l'anat. No. 3. p. 269.
E. Sertoli, Ueber die Structur der Steissdrüse des Menschen. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. XLII. Heft 3. p. 370. Taf. VI.

An einem von *Gruber* beschriebenen Präparat erhielt der rechte Lappen der Gland. thyreoidea drei Mm. levatores, einen vom untern Rande der Cart. thyreoidea, den zweiten vom M. hyothyreoid., den dritten von diesem und dem M. thyreopharyngeus.

Die Lage der Milz suchte *v. Luschka* dadurch zu bestimmen, dass er sie vor Eröffnung des Thorax durch Nähte an die Rumpfwand befestigte. Es zeigte sich, dass ihre grösste Breite sich vom obern Rande der 9. zum untern Rande der 11. Rippe erstreckt, die Entfernung ihrer obern Spitze von der Wirbelsäule durchschnittlich 2 Cm., ihrer untern Spitze vom obern Ende der 1. Rippe 12 Cm. beträgt.

Die Deutung, welche *v. Luschka* und *Sertoli* den von den Blutgefässen injicirbaren Schläuchen der Steissdrüse geben, habe ich schon im vorj. Bericht (p. 120) mitgetheilt. *Sertoli* berichtigt seine früheren Angaben dahin, dass nicht nur

Capillargefässe, sondern auch gröbere Zweige, deren Wandung aus mehreren Lagen besteht, in der Axe der Hohlgebilde verlaufen; er sah Blutgefässe die Hohlgebilde durchbohren, im Innern derselben Aeste abgeben, die Blutgefässe je zweier Hohlgebilde sich durch quere Aeste verbinden.

C. Sinnesorgane.

Leber, Archiv für Ophthalmologie. Bd. XIV. Abth. 3. p. 310.

G. Haase, Zur Anatomie des menschl. Auges. Ebendas. Abth. 1. p. 47. Taf. I.

G. Schwalbe, Ueber ein mit Endothel bekleidetes Höhlensystem zwischen Choroidea und Sclerotica. Med. Centralbl. No. 54.

W. Flemming, Zur vergleichenden Histiologie des Ciliarmuskels. Ebendas. No. 40.

Ders., Ueber den Ciliarmuskel der Haussäugethiere. Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 4. p. 353. Taf. XXI. XXII.

R. J. Lee, Observations on the ciliary muscle in fish, birds and quadrupeds. Journ. of anatomy and physiol. No. III. p. 14.

S. Schur, Ueber den Einfluss des Lichts, der Wärme und einiger anderen Agentien auf die Weite der Pupille. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXI. Heft 3. p. 373.

F. Merkel, Der Dilatator pupillae. Entgegnung an Herrn Dr. *Gruenhagen* in Königsberg. Ebendas. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 83. Taf. VII.

G. Calderini, Del contatto dell' iride colla lente cristallina nell' occhio umano. Torino. 8. c. tav.

A. v. Hüttenbrenner, Unters. über die Binnenmuskeln des Auges. Bd. LVII. der Wiener Sitzungsberichte. Heft 3. p. 515.

T. Leber, Beiträge zur Kenntniss der atrophischen Veränderungen des Sehnerven nebst Bemerkungen über die normale Structur des Nerven. Archiv für Ophthalmol. Bd. XIV. Abth. 2. p. 164.

W. Steinlin, Ueber Zapfen und Stäbchen der Retina. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IV. Heft 1. p. 10. Taf. II.

M. Schultze, Bemerkungen zu dem Aufsatze des Dr. *W. Steinlin.* Ebendaselbst p. 22.

W. Krause, Ueber die Endigung des N. opticus. Archiv für Anatomie. Heft 3. p. 256.

Ders., Die Membrana fenestrata der Retina. Leipzig. 8. 2 Taf.

Hensen, Bemerkungen zu *W. Krause,* die Membrana fenestrata der Retina. Archiv für mikroskop. Anat. Heft 3. p. 347.

J. Stilling, Zur Theorie des Glaucoms. Archiv für Ophthalmol. Bd. XIV. Heft 3. p. 259.

T. Strangeways, On a supernumerary oblique muscle of the eyeball. Journ. of anat. and physiol. No. II. p. 245.

Bochdalek, d. Aelt., Beitrag zu den anomalen Muskeln der Augenhöhle. Prager Vierteljahrsschr. Bd. IV. p. 1.

Wolfring, Ein Beitrag zur Histologie des Trachoms. Archiv für Ophthalmologie. Bd. XIV. Abth. 3. p. 159. Taf. I.

Arlt, Die Behandlung der Thränenschlauchkrankheiten. Ebendas. p. 267. Taf. IV.

Lesshaft, Archiv für Anat. Heft 3. p. 265.

J. Gruber, Ueber den feinern Bau des Ringwulstes am Trommelfell. Monatsschrift für Ohrenheilkunde. 1869. No. 2.

v. Tröltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohrs. 4. Aufl. Würzb. 8. Mit Holzschn. p. 26.

Prussak, Zur Physiol. und Anat. des Blutstroms in der Trommelhöhle.
H. Helmholtz, Ueber die Mechanik der Gehörknöchelchen. Heidelb. Jahrb. der Literatur. 1867. Decbr. p. 898.
Derselbe, Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Archiv für Physiol. Heft 1. p. 1.
J. Gruber, *Helmholtz*'s neueste Lehre über die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Wiener med. Wochenschrift. 1869. No. 3—5.
Cleland, On the question whether the eustachian tube is opened or closed in swallowing. Journ. of anat. and physiol. No. III. p. 97.
Rüdinger, Beitr. zur Anat. u. Histologie der Tuba Eustachii des Menschen und der Säugethiere. Monatsschr. für Ohrenheilkunde. No. 3. 4.
A. Rebsamen, Zum Mechanismus der Tuba Eustachii. Ebendas. No 3.
B. Löwenberg, La lame spirale du limaçon de l'oreille de l'homme et des mammifères (fin). Journ. de l'anat. No. 6. p. 626. pl. XXV. XXVI.
E. Rosenberg, Untersuchungen über die Entwicklung des Canalis cochlearis der Säugethiere. Inaug.-Diss. Dorpat 4. 2 Taf.
C. Hasse, Das Gehörorgan der Frösche. Ztschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XVIII. Heft 3. p. 359. Taf. XXVI—XXVIII.
Ders., Bemerkungen über das Gehörorgan der Fische. Verhandlungen der Würzb. physikalisch-medicin. Gesellsch. Bd. I. Heft 2. p. 92.
Owsjannikow und *Kowalewsky,* Mém. de l'acad. des sc. de St. Pétersb. T. XI.
H. Landois, Das Gehörorgan des Hirschkäfers. Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IV. Heft 1. p. 88. Taf. VI.
A. Boettcher, Ueber den Aquaeductus vestibuli. Med. Centralbl. No. 20.
G. Schwalbe, Zur Kenntniss der Papillae fungiformes der Säugethiere. Ebendas. No. 28.
Ders., Ueber die Geschmacksorgane der Säugethiere und des Menschen. Archiv für miskroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 154. Taf. XII. XIII.
C. Lovén, Beitr. zur Kenntniss vom Bau der Geschmackswärzchen der Zunge. Ebendas. Heft 1. p. 96. Taf. VII.
L. Letzerich, Ueber die Endapparate der Geschmacksnerven. Med. Centralbl. No. 32. Archiv für pathol. Anat. u. Phys. Bd. XLV. Heft 1. p. 9. Taf. I.
Verson, Beitr. zur Kenntniss des Kehlkopfs und der Trachea.
L. S. Beale, New observations upon the minute anatomy of the frog's tongue. Quarterly Journ. of microscop. science. 1869. Jan. p. 1. pl. I—IV.
R. L. Maddox, A contribution to the minute anatomy of the fungiform papillae and terminal arrangement of nerve to striped muscular tissue in the tongue of the common frog. Monthly microscop. Journ. 1869. Jan. p. 1. pl. I.
Dursy, Entwicklungsgeschichte des Kopfs. p. 137.

Die fasrige Structur der Grundsubstanz der Cornea fand *Leber* beim Huhn und der Taube schon im frischen Zustande nachweisbar, indem die Fibrillen sich durch Zerzupfen mit Nadeln leicht isoliren liessen. Die Thatsachen, die ihn bestimmten, den sternförmigen Zellen, die in den Lücken der Cornea liegen sollen, selbständige Wandungen zuzuschreiben, haben für ihn nicht mehr die frühere Beweiskraft.

Die Stelle, an welcher das Lig. pectinatum iridis aus der innern Basalmembran der Cornea hervorgeht, sah *Haase* stets

mit einem regelmässigen Pflasterepithelium bedeckt; als kleinere, unregelmässige Epithelzellen, die sich auf einzelnen Balken des Ligaments bis zur Iris fortsetzen sollen, scheint der Verf. die lymphoiden Körperchen zu deuten, die nach des Ref. Beobachtungen in den Lücken des Lig. pectinat. mehr oder minder reichlich enthalten sind. Den chemischen Reactionen und der Entwicklung zufolge erklärt der Verf. das Lig. pectinatum für eine Art resistenten Bindegewebes.

Den sogenannten Sinus venos. iridis injicirte *Schwalbe* durch Einstich von der vordern Augenkammer aus und hält ihn demnach für einen mit lymphatischer Flüssigkeit gefüllten perivasculären Raum, der das *Leber*'sche Venennetz umhülle. Vom Sinus aus sah er an Meridionalschnitten einen Spalt schräg nach hinten zur Oberfläche der Sclera ziehen, der in seinem innern Theil mit Injectionsmasse gefüllt war. Einmal gelang es ihm, durch directe Injection in den Sinus zu gleicher Zeit die vordere Augenkammer und die Lymphgefässe der Conjunctiva zu füllen.

Haase verwirft die Trennung einer Suprachoroidea von der Gefässschichte der Choroidea, da das Stroma der Einen ohne Unterbrechung in das der andern übergehe. Die farblosen Zellen der ersteren sah er bei Kaninchen amöboide Bewegungen, jedoch keine Ortsbewegungen ausführen. Die platten, eckigen, mitunter in Form von Epithelfragmenten zusammenhängenden Zellen, welche Ref. aus der Suprachoroidea gewann, verweist *Haase* auf die innere, der Capillarschichte nächste Fläche der Choroidea und deutet sie als Ueberbleibsel des manchen Säugethieren eigenthümlichen zelligen Tapetum. Im Gegensatz hierzu erklärt *Schwalbe* jene Zellengruppen als Bruchstücke eines Epithels, welches die Aussenfläche der Choroidea, wie die Innenfläche der Sclera und somit einen Perichoroidealraum continuirlich bekleide, auf dessen Analogie mit der Arachnoidea *Schwalbe*, wie vordem *F. Arnold*, hinweist. Injection dieses Raumes mittelst Einstichs zeigte, dass er sich nach vorn bis auf etwa 1 Mm. dem Ursprung der Ciliarfortsätze, nach hinten bis auf 4—5 Mm. der Eintrittsstelle des N. opticus nähert. Beim Schwein erfolgte stets Austritt der Injectionsmasse an 4 Stellen der Oberfläche des Bulbus, die ungefähr im Aequator und dicht unter der Austrittsstelle der Vv. vorticosae liegen. An der Aussenseite des Bulbus breitet sich alsdann die blaue Masse in der (*Tenon*'schen) Kapsel aus, an deren Innenfläche der Verf. ebenfalls mit Silbersalpeter eine unzweifelhafte Epithelzeichnung darstellte. Er vermuthet demnach, dass dieser, wie

der perichoroideale Sack als Lymphräume zu deuten seien und in directem Zusammenhange mit Lymphgefässen stehen.

In den Wänden der Gefässe der Capillarschichte vermisste *Haase* die Kerne nicht.

G. Meyer's Angabe, dass allein dem Menschen eine Ringfaserschichte des Ciliarmuskels zukomme, wird von *Flemming* widerlegt. Er fand den Ciliarmuskel bei Repräsentanten aller Hauptordnungen der Säugethiere, geflechtartig aus meridionalen und Ringfasern gewebt, mit starkem Vorwiegen der meridionalen. *v. Hüttenbrenner* schildert den quergestreiften (*Crampton*'schen) Ciliarmuskel der Vögel; *Lee*'s Arbeit beschränkt sich auf die mit freiem Auge zu ermittelnden Thatsachen.

In einer Anmerkung (p. 373) und einem Anhang (p. 403) zu *Schur*'s Abhandlung sucht *Gruenhagen* die von *Kölliker* und *Merkel* zu Gunsten der Existenz des M. dilatator pupillae vorgebrachten Gründe zu widerlegen. Dem erstern erwidert er, dass die von uns als Dilatator gedeutete Schichte bei Vögeln gleichzeitig mit einem quergestreiften M. dilatator vorkomme. *Merkel* gegenüber behauptet er, dass die Arcaden an der hintern Fläche der Iris der Kaninchen nur Falten seien, und bestreitet wie früher, dass die helle Schichte, welche Ref. als Muskelschichte, *Gruenhagen* als *Henle*'sche Begrenzungsschichte bezeichnete, stäbchenförmige Kerne enthalte und in Fasern spaltbar sei. Gleichzeitig kamen *v. Hüttenbrenner* und *Merkel* auf den Gedanken, zur Entscheidung der Controverse die Methode der Doppelfärbung, *Merkel* die von *F. E. Schulze* angegebene mit Chlorpalladium und Carmin, *v. Hüttenbrenner* die von *Schwartz* empfohlene mit Picrinsäure und Carmin zu benutzen. Beiden erwies sich nach diesen Reactionen die fragliche Schichte als eine muskulöse und als eine auch beim Kaninchen continuirliche, da die radiären Muskelzüge in den Zwischenräumen der Arcaden nicht fehlen. *v. Hüttenbrenner* sah diese Zwischenräume gleichmässig von radiären Fasern ausgefüllt; nach *Merkel* stehen die Bündel in Abständen und senden einander Anastomosen zu, die die Richtung der Fasern des Sphincter wiederholen, aber in Länge, Mächtigkeit und Ort sehr veränderlich sind. Aber auch die helle Begrenzungsschichte fand *Merkel* direct unter dem Epithelium als eine Lage feinfasrigen Bindegewebes, in welche die Faserzellen des Dilatator eingelassen sind. Neben diesen Faserzellen beobachtete *v. Hüttenbrenner* beim Menschen, nicht beim Kaninchen, radiäre Muskelfasern,

welche die Gefässe der Iris, insbesondere die kleinen Venen begleiten und scheidenartig umschliessen.

Viele der von elastischen Fasern umsponnenen Bindegewebsbälkchen, welche die beiden Scheiden des N. opticus mit einander verbinden, zeigen sich, wie *Leber* bemerkte, auf Anwendung von *Müller*'scher Flüssigkeit mit dünnen glashellen Scheiden überzogen, welche ovale feingranulirte Kerne besitzen, und sich beim Zerzupfen leicht isoliren lassen. Zellconturen sind nicht an ihnen zu entdecken, wohl aber scheinen sie, da sie vielfach durchlöchert sind, einen Uebergang zu den umspinnenden Fasern zu bilden. Auf die innere Scheide scheinen diese Hüllen nicht überzugehen.

In den Zwischenräumen des Netzwerkes der innern Scheide liegen viele, meist längliche Zellen mit Kernen, welche denen der Hüllen ganz ähnlich sind.

Die einzelnen Bündel des N. opticus sind nur durch Bindegewebsbündel, welche als Träger der Gefässe fungiren, geschieden. Von ihnen gehen zarte Netze von Bindegewebszellen aus, welche als Neuroglia die Nervenfasern umkleiden. *Leber* meint, sämmtliche Kerne, auch die reihenweise angeordneten der Lamina cribrosa, auf solche sternförmige Bindegewebszellen zurückführen zu können. Den Opticusfasern schreibt er eine zarte, isolirbare Scheide zu.

Eine kegelförmige Hervorragung an der Eintrittsstelle des Sehnerven, Rest der A. hyaloidea, die sich hie und da bei manchen Säugethieren zeigt, findet *Krause* beim Rinde constant.

Ein merkwürdiges Beispiel der Spirale, in welcher die Fortschritte unserer Kenntnisse sich bewegen, indem sie nach einem gewissen Verlaufe, allerdings aufsteigend und demgemäss geläutert, sich dem Ausgangspunkte wieder nähern, bieten die Verhandlungen über die Retina dar. Die Stäbchenschichte hatte *Bruecke* (1844) für einen katoptrischen Apparat erklärt; *Blessig* hatte (1855) mit Rücksicht auf den Zusammenhang der Elemente die ganze Retina mit Ausnahme der Nervenfaserschichte dem Bindegewebe zugezählt und *Lehmann* (1858) und *v. Wahl* (1859) hatten, jener mittelst Durchschneidung des N. opticus, dieser durch Untersuchung des Auges eines Anencephalus den Beweis zu liefern gesucht, dass die äusseren Schichten der Retina ein von den Centralorganen des Nervensystems unabhängiges Leben führen. *Blessig*'s Arbeit verfehlte durch Uebertreibung ihr Ziel und nachdem durch *H. Müller*'s bekannten Versuch unwiderleglich dargethan schien, dass die Stäbchenschichte der Sitz der Lichtperception sei, waren bis zum letzten Jahre alle Bemühungen darauf

gerichtet, die nervöse Natur der Stäbchen und Zapfen und deren Zusammenhang mit den Opticusfasern nachzuweisen und erreichten in *M. Schultze*'s Darstellung, so viel sie auch noch der Hypothese zu ergänzen übrig liess, einen vorläufigen Abschluss. Den ersten Schritt auf der rückkehrenden Bahn bezeichnet die von dem Ref. nachgewiesene Eigenthümlichkeit der äusseren Körner, die sie von den nervösen Elementen scheidet; ein zweiter eingreifenderer Schritt geschah durch die im vorj. Berichte bereits mitgetheilte Entdeckung *Krause*'s, den Bau der von ihm sogenannten Membrana fenestrata, der äussern granulirten Schichte des Ref., betreffend. Durch Einreihung der Zellen der Membrana fenestrata und ihrer Fortsätze nach innen und aussen in das System der *Merkel*'schen Stützzellen (s. Bindegewebe) öffnet sich die Aussicht, Mittelglieder zwischen den ächten und den der Retina eigenthümlichen Formen des Bindegewebes zu finden.

In der Controverse über die nervöse Natur der Stäbchen spielt der *Ritter*'sche Faden eine hervorragende Rolle. *Steinlin* erklärt ihn für ein Product der Gerinnung; *Krause* hält sich allein an die Untersuchung der frischen Stäbchen in Glaskörperflüssigkeit. Er sieht den als Durchschnitt des *Ritter*'schen Fadens gedeuteten centralen Punkt auf dem Querschnitt des Aussengliedes ebenso, wie *Hensen*, erklärt ihn aber lediglich für ein Bild des Mikroskopspiegels, da er sich bei verschiedener Stellung desselben verschiebe. *Hensen* entgegnet ihm, dass die Verschiebung auch durch die totale Reflexion des durchfallenden Lichtes, welche an der Grenze zwischen *Ritter*'schen Faden und Stäbchensubstanz eintritt, erklärt werden könne, da sich auch hierdurch bei schräger Beleuchtung die Substanz des Stäbchens an der Seite des Spiegels scheinbar verbreitert. Ferner sei auch bei getrübten Stäbchen, die also nicht als Spiegel fungiren können, dasselbe verschiebbare Bild vorhanden. Ausserdem sei die von *Krause* gerühmte Methode der Untersuchung in Glaskörperflüssigkeit nicht so harmlos, wie *K.* sie darstellt, da letztere durchaus nicht mit der Parenchymflüssigkeit der Retina in endosmotischem Gleichgewicht stehe, sondern die Stäbchen sogar rascher verändere als z. B. $^1/_2$ pCt. Kochsalzlösung, Kali bichromic. u. a.

Die Plättchenstructur der Stäbchenaussenglieder glaubt *Krause* in Abrede stellen zu müssen, da die von *M. Schultze* aufgestellte Behauptung, dass die Plättchen ein und desselben Stäbchens immer gleich dick seien, unrichtig sei und die verschiedenen Dickendimensionen der einzelnen Stücke durchaus

nicht als einfache Multipla der aneinander geklebten primären Plättchen zu betrachten seien.

Steinlin schreibt den Stäbchen eine Zusammensetzung aus Plättchen und eine äussere Hülle zu; *Krause* erklärt sich gegen diese, sowie gegen die von *M. Schultze* und *Hensen* beobachtete Längsstreifung und erklärt das Aussenglied für ein einfach cylindrisches, homogenes Gebilde. Den Brechungsindex der Aussenglieder des Frosches legt er zwischen 1,45 bis 1,47 und glaubt, dass diese Grösse in der ganzen Thierreihe dieselbe bleibe.

Die Ellipsoide der Innenglieder der Stäbchen und Zapfen wies *Krause* am ganz frischen Auge vom Huhn und Frosch nach und überzeugte sich dadurch von ihrer Existenz während des Lebens. Die Axenfaser der Innenglieder an frischen Präparaten aufzufinden, gelang ihm noch nicht, sie dürfe daher, so schön sie sich auch in Kali bichr. und Osmiumsäure zeige, nach seiner Meinung noch nicht als präexistirend aufgefasst werden.

Krause's Ellipsoide, die linsenförmigen Körper nach *M. Schultze,* bezeichnet *Steinlin* als Zapfenkörper; das Aussenglied nennt er Zapfenspitze, das Innenglied ist der Zapfenfortsatz. Mit Ausnahme der Knochenfische, deren Zapfen nur aus zwei Gliedern bestehen, findet er diese Dreitheilung, und zwar sowohl in den Stäbchen, wie in den Zapfen bei allen Wirbelthierklassen, wenn auch nicht überall deutlich (beim Menschen und den Nagern); er glaubt deshalb berechtigt zu sein, Stäbchen und Zapfen zu identificiren, trotz der Einwürfe, die ihm *Hasse* auf diese schon früher ausgesprochene Ansicht gemacht hat. Den Unterschied in der Gestalt der beiden fraglichen Gebilde hält er für irrelevant, da ja die anerkannten Zapfen der Macula lutea auch eine stäbchenähnliche Gestalt hätten, und so legt er auch dem an die Zapfen gebundenen Vorkommen der Oeltropfen keinen Werth bei, weil sie den höheren Wirbelthierklassen überhaupt fehlen.

Den bisher für farblos gehaltenen Oeltropfen im Auge des Huhns schreibt *Krause* eine blassblaue Farbe zu. Bezüglich der Vertheilung der Fetttropfen in der Retina von Falco buteo giebt er an, dass immer ein orangefarbiger in unmittelbarer Nähe eines rubinrothen sitze, welche dann beide von einem Kreise gelblichgrüner oder gelber Tropfen umgeben seien, während die blassblauen sparsamer und unregelmässig vertheilt seien. Dass bei der Eule, wie *M. Schultze* behauptete, die Zapfen an Zahl zurücktreten, bestreitet *Krause*, ebenso stellt er die Angabe jenes Forschers, dass den nächtlichen Säuge-

thieren die Zapfen fehlen, in Abrede und gibt an, dass nur die Innenglieder den eminent entwickelten Aussengliedern gegenüber zurücktreten (vergl. seine T. II. Fig. 28).

Bezüglich der Retina von Lacerta agilis, welcher *Krause* ebenfalls eine aus beiderlei Elementen zusammengesetzte Stäbchenschichte zuerkennt, erklärt *M. Schultze*, an der Ansicht, dass dieser Retina die Stäbchen fehlen, festhalten zu müssen.

Ob die Aussenglieder der Zapfen, welche im Allgemeinen für kürzer gehalten werden, als die der Stäbchen, auch im lebenden Auge kürzer sind, ist *Steinlin* zweifelhaft geworden, da er hier und da Gelegenheit hatte, ausserordentlich lange, wenn auch sehr dünne Zapfenspitzen zu beobachten, und so glaubt er, die Kürze nur auf die bei der Präparation unvermeidlichen Insulte schieben zu müssen.

In der frisch untersuchten Retina des Aals findet *Krause* die Aussenglieder der Zapfen kürzer als die der Stäbchen (0,0072 zu 0,0246 Mm.). Die Länge der Zapfen der Fovea central. des Menschen bestimmt er zu 0,076 Mm., wesentlich geringer, als *M. Schultze*, welcher sie zu 0,118 angegeben hatte, wobei freilich die Pigmentschichte mitbegriffen war.

Die von *M. Schultze* beobachteten Zwillingszapfen findet *Steinlin* in sehr grosser Anzahl bei jungen Exemplaren von Testudo graeca und glaubt in ihnen eine Bildungsstufe zu erblicken, „eine Mauser der Retina“, wie er sich ausdrückt, d. h. eine Regeneration der einfachen Zapfen, wobei der noch fetttropfenlose Zwilling der in progressiver, der andere dagegen der in regressiver Metamorphose begriffene sein müsse. Dieser Deutung widerspricht schon die gleichförmige Beschaffenheit der Zwillingszapfen, da bekanntlich die Regeneration der Gewebe nicht in allen Theilen mit Einem Schlage zu erfolgen pflegt, sondern an verschiedenen Präparaten die mannigfaltigsten Zwischenformen vorkommen.

Krause beschreibt noch ein drittes Gebilde der Stäbchenschichte, welches er Nadeln nennt und auf T. I. Fig. 4 und 5 vom Menschen abbildet. Sie liegen zwischen je zwei Stäbchen oder zwischen einem Stäbchen und einem Zapfen und haben beim Schaf und Kaninchen die constante Länge von 0,004 bis 0,006 Mm. auf 0,0008 Mm. Dicke an der Basis. Sie erhalten sich unversehrt in verdünnter Osmiumsäure, was den Verdacht, dass sie Gerinnungsproducte seien, ausschliesst. Aehnliche, aber vielleicht anders zu deutende Gebilde sind bei Sepia und Eledone schon beobachtet, ebenso beim Huhn, wo sie fälschlich für abgerissene Stücke der Pigmentsscheiden gehalten wurden.

Auf Flächenansichten der Membrana limitans externa sieht *Krause* ein feines Maschenwerk, entsprechend dem Ansatze der Stäbchen und Zapfen.

Die Querstreifung der Stäbchenkörner hat *Krause* weiter verfolgt und gefunden, dass an jedem Korn entweder ein oder zwei Querstreifen bestehen und dass an den doppeltgestreiften Körnern die mittlere Schichte biconcav, die beiden Randschichten biconvex sind. Am geeignetsten zur Darstellung der Streifen zeigte sich dreiprocentige Essigsäure, sowie eine saure Lösung von Goldchloridkalium. An den Zapfenkörnern des Affen und Falken hat der Verf. dieselbe, nur feinere Querstreifung nachgewiesen; er beobachtete hier 5—6 Querstreifen.

Die Zapfenfasern sind nach *Krause* breite abgeplattete Bänder, deren Varicositäten auf Torsion zurückzuführen seien. *Steinlin*, um die Identität der Stäbchen und Zapfen zu retten, nimmt an, dass die Zapfenfasern im frischen Zustande eben so dünn seien wie die Stäbchenfasern und dass sie ihre beträchtlichere Stärke nur durch Ankrystallisiren von interstitieller Bindesubstanz, in Folge eingreifender Reagentien, erhielten.

Wie *Krause*, im Widerspruch mit *Max Schultze*, *Hasse* und dem Ref., die kegelförmigen Endigungen der Zapfenfasern an der äusseren granulirten Schichte (der Zwischenkörnerschichte *M. Schultze*'s) beurtheilt, wurde nach dessen vorläufiger Mittheilung bereits im vorjährigen Berichte angegeben. Die Zellen der genannten Schichte, welcher *Krause* den Namen Membrana fenestrata ertheilt, haben beim Menschen ungefähr 0,012 Mm. im Flächen-, 0,0015 Mm. im Dickendurchmesser; sie sind kernhaltig, unregelmässig multipolar mit längeren und kürzeren, auch verästelten Ausläufern versehen. Die Ausläufer derselben verbinden sich zum Theil direct untereinander, zum Theil ragt ein Ausläufer der einen Zelle zwischen zwei der benachbarten hinein. Die Lücken der Membran sind theils von den Ausläufern umschlossen, theils in den Zellen selbst enthalten. Die Zellen lassen sich leicht isoliren; sie sind sehr resistent, erhalten sich lange nach dem Tode unversehrt und widerstehen sogar der Natronlauge. Ein sicheres Kriterium für ihre bindegewebige Natur gewährt ihr Zusammenhang mit den Radialfasern, die, ausser von *Steinlin*, der sie für theilweise nervös hält, allgemein als dem bindegewebigen Stützapparat zugehörig angesehen werden. Man sieht diese Fasern bald unmittelbar zu einer Zelle der Membrana fenestrata sich entfalten, bald durch feinere Ausläufer mit Fortsätzen der multipolaren Zellen zusammenhängen. Zur Demonstration dieser Verhältnisse fand *K.* Kaninchenaugen aus arsenigsaurem Natron

oder kohlensaurem Kali am geeignetsten. Weiter als bis zur Membrana fenestrata hat *Krause* die Radialfasern nicht verfolgt; im Bereiche der äusseren Körnerschichte befinden sich, seiner Angabe zufolge, nur Zapfen- und Stäbchenkörner mit ihren eigenthümlichen Fasern. Andererseits aber schliesst *Krause* auf die bindegewebige Beschaffenheit auch dieser Fasern aus ihrem Zusammenhang mit den Zellen der Membrana fenestrata. Hiermit erledigte sich die von *M. Schultze* behauptete Auflösung der kegelförmigen Körperchen in feine Nervenfäserchen, sowie die *Hasse*'sche Dreitheilung, von denen *Steinlin* weder die eine noch die andere zu bestätigen vermochte. Mit den kegelförmigen Körperchen der Zapfenkörner identificirt *Krause* die grösseren, die Stäbchenfasern nach innen abschliessenden Varicositäten und bildet sie im Zusammenhang mit der Membr. fen. ab. Entweder verbinden sie sich durch spindelförmige Zuspitzung mit einem Fortsatze der Zelle, oder sie sitzen derselben direct auf und bedingen dadurch das granulirte Ansehen der Membr. fenestrata. Den experimentellen Beweis der Nervendurchschneidung, mit welchem *Krause* seine Ansicht fester zu begründen sucht, findet *Hensen* nicht genügend, da nach einer Continuitätstrennung in den Centralorganen, zu denen die Retina zu rechnen sei, Atrophie der zugehörigen Nervenbahnen nicht eintrete, und da aus einer Fettablagerung in Ganglienzellen überhaupt nicht auf eine Functionsstörung in denselben geschlossen werden könne. Jedenfalls, dies ist auch des Ref. Meinung, berechtigt die directe Beobachtung der Continuität eines zweifelhaften Gewebes mit einem anderen, welches in seiner Eigenschaft vollkommen erkannt ist, zu einem sicherern Schlusse.

Ich habe die Beobachtung *Merkel*'s erwähnt, welcher die Membrana fenestrata als Abschluss eines durch die ganze äussere gangliöse (innere Körner-) Schichte verbreiteten Systems verzweigter Stützzellen betrachtet. Vielleicht bezieht sich auf dieselben Zellen die Bemerkung *Steinlin*'s, dass beim Hai und Falco buteo die Radialfasern in der inneren Körnerschichte eine bedeutende Dicke erreichen.

Bei den Fischen findet *Krause* nach innen von der Membrana fenestrata eine zweite, bereits von *H. Müller*, *M. Schultze* u. A. gesehene Zellenlage, die er mit dem Namen Membrana perforata belegt, da die Radialfasern auf ihrem Wege zur fenestrata die Lücken dieser Lage passiren.

Die zackigen Conturen, mit denen *M. Schultze* die Radialfasern abbildet, hält *Steinlin* für Kunstproducte und *Krause* scheint derselben Ansicht zu sein, da in seinen Zeichnungen

die Radialfasern alle völlig glatte Conturen zeigen. *M. Schultze* hält auch jetzt noch an seiner früheren Ansicht über den spongiösen Bau der granulirten Schichte fest und glaubt also auch die zackigen Conturen der Radialfasern als präexistirend auffassen zu müssen.

In der äusseren gangliösen (inneren Körner-) Schichte findet *Krause* wenigstens vier Arten von Elementen: 1) längliche den Radialfasern ansitzende Kerne, deren jede Faser nur Einen besitzt; 2) an der granulirten Schichte etwas grössere Körner, kleinen Ganglienzellen nicht unähnlich, mit grossem Kern und etwas Zellsubstanz; 3) kuglige, gegen dreiprocentige Essigsäure resistente Elemente, von 0,0076 Mm. Durchmesser, welche je zwei nach innen und aussen verlaufende Fasern aussenden, viel dünner als die Radialfasern. Sie bilden die Hauptmasse; 4) etwas grössere, 0,0095—0,0114 Mm. im Durchmesser haltende Körner, welche die äusserste Lage bilden und in die Lücken der Membrana fenestrata hineinragen; sie sind unipolar und schicken nach aussen keine weiteren Fortsätze. Bei Fischen sind diese Körner durch die Zellen der Membrana perforata ersetzt.

Bezüglich der granulirten Schichte macht *Krause* von Neuem darauf aufmerksam, dass sie aus mehreren Schichten oder Lamellen bestehe. Sie enthalte keine anastomosirenden Zellen. Dass alle Ganglienzellen mit Opticusfasern zusammenhängen, hält *Kr.* damit für bewiesen, dass sämmtliche Ganglienzellen nach Durchschneidung des Opticus fettig entarten.

Steinlin vertheidigt allen Angriffen gegenüber das von ihm angegebene Epithel auf dem Glaskörper und empfiehlt zur Darstellung desselben Oxal- oder Schwefelsäure. *Krause* hält ebenso wie schon *Hasse* diese Epithelien für die abgerissenen Enden der Radialfasern. Dem Ref. gegenüber bestreitet *Krause* die Identität der Membrana limitans und hyaloidea; er beschreibt eine besondere Hyaloidea von 0,002 Mm. Dicke bei einer Dicke der Limitans von 0,001 Mm., welche am Auge des Rindes am besten studirt werden könne und ihre Entstehung aus platten Zellen durch die in gewissen regelmässigen Abständen eingeschlossenen Kerne documentire.

In der Auffassung des Baues der Macula lutea stimmt *Steinlin* völlig und auch *Krause* im Wesentlichen mit *M. Schultze* überein. Von den Fasern der äusseren Faserschichte, welche *Krause* „Zapfenfaserschichte" nennt, gelang es ihm, Querschnitte anzufertigen, die ihn von der Abplattung der Zapfenfasern überzeugten. In der zwischen *M. Schultze* und dem Ref. bestehenden Differenz bezüglich der Lage der kegelför-

migen Körperchen tritt *Krause*, wie *Hasse*, auf *Schultze*'s Seite; die Vermuthung, dass ich durch Faltung der Retina getäuscht worden sei, glaube ich durch meine Präparate widerlegen zu können. Die Membrana fenestrata ist, nach *Krause*, an der Macula lutea vorhanden und steht zu den Zapfenfasern in demselben Verhältniss wie in der übrigen Retina; in der Fovea centralis aber fehlt sie. — *Krause*'s Versuch, die schräge Lage der Zapfenfasern in der Fovea centralis als Nachwirkung der fötalen Augenspalte zu erklären, widerlegt *Hensen* mit seinen Erfahrungen, wonach die Augenspalte der Fovea diametral gegenübersteht und sich beim Menschen vollständig schliesst, bevor die Fovea entsteht.

Die bekannte säulenartige Anordnung der Fasern in der Ora serrata fand *Krause* an allen von ihm untersuchten menschlichen Augen und erkennt sie als eine eigenthümlich angeordnete Partie der Zapfenfaserschichte.

Steinlin's Untersuchungen der Augen einiger Wirbellosen stimmen mit denen *M. Schultze*'s im Wesentlichen überein, können aber hier nicht ausführlicher besprochen werden.

Einen directen Zusammenhang des *Petit*'schen Kanals mit der vorderen Augenkammer erwies *Schwalbe* durch Füllung des Kanals von der vorderen Augenkammer aus, ohne indess den Weg, auf welchem die Masse eindrang, ermitteln zu können. Er vermuthet von diesem Kanal, wie vom Sinus der Iris, dass er mit den Lymphgefässen der Iris zusammenhänge.

Den von der sogenannten Area Martegiani ausgehenden, den Glaskörper bis zur hinteren Fläche der Linse durchziehenden und an der letzteren excentrisch endenden Can. hyaloideus *Cloquet* bringt *J. Stilling* dadurch zur Anschauung, dass er ihn von der frei gelegten hinteren Fläche des Glaskörpers aus mit Carminlösung füllt. Der Durchmesser des Kanals beträgt beim Schwein und Menschen etwa 2 Mm. Derselbe giebt eine Präparationsmethode an, welche darthun soll, dass der Glaskörper überall von festen Membranen durchzogen ist; man soll ihn in ein mit gesättigter Carminlösung gefülltes Schälchen legen, dasselbe unbedeckt stehen lassen, bis der grösste Theil der Flüssigkeit verdunstet ist und dann Stücke unter das Mikroskop bringen; dieselben sollen sich durch sorgfältiges Präpariren mit Scheere, Irispincette und Nadel in membranösfaserigen Fetzen unter dem Mikroskope ausbreiten lassen. Ich glaube nicht, dass diese Fetzen etwas Anderes sind, als die Gerinnsel, welche *Bruecke* und *Hannover* durch andere Reagentien dargestellt haben.

Calderini führt eine Anzahl von Untersuchungen und Ver-

suchen am todten und lebenden Auge auf, um zu beweisen, dass die Iris eine convexe Lage habe und mit ihrem Rande die Vorderfläche der Linse berühre.

Strangeways beobachtete bei einem Esel einen überzähligen M. obliq. sup., der zwischen der Rolle des oberen und dem unteren schrägen Muskel entsprang, an der Aussenseite des M. rect. lateralis aufwärts ging und sich mit der Sehne des normalen M. obliquus sup. verband. Von den anomalen Muskeln, welche *Bochdalek* in den Augenhöhlen eines Mannes auffand, entspricht der Eine dem M. gracillimus *Albin*'s; der andere, den der Verf. als M. anomalus transversus bezeichnet, verläuft in der Gegend des Aequators des Bulbus quer von der medialen zur lateralen Wand der Orbita. In der rechten Orbita geht der M. gracillimus, indem er sich verbreitert und zugleich verdünnt, mit dem grössten Theile seiner Fasern theils fleischig, theils sehnig in den M. anom. transv. über und sendet nur ein dünnes Bündelchen an der medialen Wand der Orbita zum Augenlidtheil der Orbitalfascie und zur Ursprungssehne des M. anomalus transv. Der letztgenannte Muskel entspringt mit einer von der A. ophthalmica durchbohrten Sehne vom vorderen obern Theil der Lamina papyracea, kreuzt und verwebt sich mit dem M. levator palpebrae und inserirt sich fächerförmig in die laterale Fascie der Orbita und in die Orbitalfläche des Jochbeins. In der linken Orbita entspringt der M. gracillimus mit 2 Köpfen von der Scheide und dem oberen Umfange des N. opticus und spaltet sich im hinteren Drittel der Orbita in zwei Caudae, von denen die stärkere, abermals getheilt, in den M. transversus, in die Scheide des M. obliquus sup. und in die mediale Fascie der Orbita übergeht und mit einigen Sehnenfasern an den vorderen Rand der Lamina papyracea befestigt ist, die schwächere am Rande des M. levator palpebrae vorwärts geht und ebenfalls in der medialen Orbitalfascie und der Lamina papyracea endet. Der M. transversus durchbohrt den M. levator palpebrae. Der M. gracillimus erhielt seine Nerven vom N. nasociliaris, der M. transversus vom R. frontalis und lacrymalis.

Die Einsenkungen des Tarsaltheiles der Conjunctiva beurtheilt *Wolfring* wie *Stieda* (s. den vorj. Bericht p. 136), fügt aber hinzu, dass die die Falten oder papillenartigen Erhabenheiten begrenzenden Furchen nicht ein überall zusammenhängendes Netz bilden und dass sich innerhalb der Falten häufig kurze Rinnen und selbst grübchenförmige Vertiefungen finden, welche in manchen Augenlidern ziemlich zahlreich sind und dann als tubulöse Ausstülpungen der Schleimhautoberfläche

aufgefasst werden können. Einen Unterschied des Epithelium der freien und der in den Falten verborgenen Oberflächen der Conjunctiva giebt er nicht zu; die oberflächlichen Zellen der freien Regionen seien zwar meist breiter als dick, doch besässen sie am freien Rande eine Art Saum, wie die Cylinderzellen an den Körpertheilen, wo Cylinder- in Pfasterepithelium übergeht. Diese cylindrische Epithelschicht sei wohl nur deshalb übersehen worden, weil sie nur sehr locker an der Schleimhaut hafte und sich leicht von selbst ablöse.

Arlt giebt Ansichten des Horizontaldurchschnittes des Thränensackes und des von der lateralen Seite geöffneten Thränenschlauches. Eine gesonderte Einmündung der beiden Thränenröhrchen in den Thränensack beobachtete *Lesshaft* unter 112 Augen nur 3 Mal. Der aus der Vereinigung der Thränenröhrchen entstandene Gang besitzt an der hinteren Wand eine niedere, transversale Falte, welche in der Regel bis zur Thränensackmündung reicht und sich einige Mal noch in den Thränensack erstreckte. Die Plica sacci lacrymalis sup. nach *Béraud*'s Bezeichnung hat *Lesshaft* 2 Mal ringförmig gesehen und 3 Mal gänzlich vermisst; ihre grösste Länge betrug $5^1/_2 — 7^1/_2$, ihre grösste Breite $1 — 1^1/_4$ Mm., meist ist sie kleiner und verdient nicht den Namen einer Klappe. Noch seltener und schwächer war die Plica sacci lacrym. inf.; in 8 Fällen lag sie unterhalb des Uebergangs des Thränensackes in den Thränengang.

Der verdickte Saum (Ringwulst *Gerlach*), mit welchem das Paukenfell im Sulcus tympanicus befestigt ist, hängt nach *Gruber* mit dem Knochen durch Vermittelung eines verfilzten Fasergewebes, welches die Stelle des Periosts vertritt, zusammen. Der Ringwulst selbst ist ein Faserknorpel, um so reicher an Knorpelzellen, je näher dem Knochen. In denselben lassen sich die Fasern der Radiärschichte des Paukenfelles verfolgen.

Das *Rivin*'sche Loch des Paukenfelles erklärt *v. Tröltsch* für eine Bildungshemmung; bei Erwachsenen sah er dasselbe nur ausnahmsweise.

Die Anordnung der Gefässe im Paukenfell (des Hundes) beschreibt *Prussak*. Die Arterien, welche von der oberen und hinteren Wand des Gehörganges auf den Hammergriff übergehen, schicken in der Richtung der radiären Fasern Aestchen ab, von denen die kürzesten mit benachbarten Arterienästen anastomosiren, andere von etwas längerem Verlauf schlingenförmig in einen den Handgriff umkränzenden Venenplexus übergehen, die längsten geradlinig über das Paukenfell zu dessen äusserem Rande ziehen. Diese letzteren haben den

Bau von Capillargefässen; sie geben Zweige in die beiden Venen, welche das arterielle Aestchen begleiten, theils münden sie in einen an der Peripherie des Paukenfelles gelegenen Venenkranz. Der Verf. vermuthet, dass das Blut in der Regel auf dem kürzesten Wege zu den Venen des Hammergriffes zurückkehrt und nur, wenn besondere Widerstände bestehen, den weiteren Weg zu den peripherischen Venen einschlägt.

Eine meist nur wenig hervorragende platte Spitze, welche am hinteren Rande des Paukenfellringes der Spina tympanica posterior gegenüberliegt und bald dem etwas überragenden hinteren Ende des Paukenringes, bald einem kurzen Fortsatze desselben entspricht (sie ist in Fig. 565 A. meiner Eingeweidelehre ohne nähere Bezeichnung angegeben), beschreibt *Helmholtz* unter dem Namen einer Spina tympanica minor und schlägt für die Spina tympanica posterior den Namen Spina tympanica major vor. Dem Ausschnitte der oberen Wand des Gehörganges, den die Spinae tympan. post. und minor begrenzen, ertheilt er den Namen des *Rivin*'schen. Es ist derselbe, in dessen Bereich die innere Membran des Gehörganges ohne Unterbrechung in den oberen schlafferen Theil des Paukenfelles übergeht. Zwischen dem kurzen Fortsatze des Hammers und der Spina tympan. minor verläuft ein durch Verstärkung der Ringfasern des Paukenfelles gebildeter Strang, oberer Befestigungsstrang des Paukenfelles nach *Helmholtz*. Das Verhältniss des kurzen Fortsatzes des Hammers zum Paukenfell schildert der Verfasser in Uebereinstimmung mit *J. Gruber* als eine Art unvollkommener Gelenkspalte. Von dem langen Fortsatze des Hammers sagt er, dass er bei Erwachsenen regelmässig bis auf einen kurzen Stumpf geschwunden sei.

Das Hammer-Ambosgelenk unterscheidet sich nach *Helmholtz* von einem Sattelgelenk, als welches es gewöhnlich bezeichnet wird, dadurch, dass sowohl die concave, wie die convexe Krümmung einer scharfen Kante, in welcher zwei fast ebene Flächen zusammenstossen, sehr nahe kömmt. Er vergleicht es deshalb lieber den Gelenken mit Sperrzähnen, wie sie an Uhrschlüsseln gebräuchlich sind: von den Sperrzähnen ist je einer an der unteren Seite beider Gelenkflächen deutlich ausgebildet; der des Hammers liegt nach der Seite des Paukenfelles, der des Amboses gegen die Paukenhöhle gewandt. Der obere Theil beider Gelenkflächen entspricht der Stossfläche der beiden zweiten Sperrzähne, neben welcher die Schraubenflächen, mit denen die Sperrzähne übereinander gleiten, zu schmalen Streifchen geschwunden sind. Bei der Einwärts-

drehung seines Handgriffes fasst der Hammer den Ambos fest, wie eine Zange, während bei der Auswärtsdrehung des Hammergriffes beide Knochen sich von einander lösen. Die Excursionsweite des Hammer-Ambosgelenkes beträgt am unteren Ende des langen Fortsatzes des Amboses (Ambosstieles *H.*) etwa nur 0,5 Mm. und da dieser Punkt vom Drehpunkte des Gelenkes etwa 6 Mm. absteht, so beträgt die Drehung beider Knochen gegeneinander noch nicht 5 Grad.

Von Haftbändern des Hammers unterscheidet *Helmholtz* ein Lig. mallei anterius in einem anderen, als dem bisher üblichen Sinne. Er versteht darunter ein sehr kurzes und sehr breites Band, welches von der Spina tympanica post. zur gegenüberliegenden Aushöhlung des Hammers zwischen der abgerundeten Spitze des Kopfes und dem Ursprunge des langen Fortsatzes gespannt ist. Es verlängert sich nach oben und unten in Form von Schleimhautfalten, einer oberen, die in ihrem Rande das Lig. mallei sup. einschliesst, und zwei unteren; von diesen läuft die Eine von der Wurzel des langen gegen die Spitze des kurzen Fortsatzes hin; ihre gegenüberliegende Ansatzlinie liegt am Trommelfell; die andere ist schmal mit freiem Rande und zieht vom unteren Rande des langen Fortsatzes zur Sehne des M. tensor tympani. Sie grenzt die vordere Paukenfelltasche gegen die Paukenhöhle ab. Ein zweiter Bandzug, welchen *H.* Lig. mallei ext. nennt, entspringt von einer an der Vorderfläche des Hammers über der Wurzel des langen Fortsatzes schräg verlaufenden Kante und setzt sich an den scharfen Rand des *Rivin*'schen Ausschnittes, indem er nach hinten der Ansatzlinie der hinteren Trommelfelltasche folgt. Von den strahlenförmig divergirenden Bündeln dieses Bandes sind die hintersten am meisten gespannt und sie hauptsächlich stellen die Drehungsaxe des Hammers dar. Der Verf. legt ihnen den besonderen Namen Lig. mallei posticum bei. Die Verlängerung derselben durch den Hammer trifft auf die mittleren stärksten Züge des Lig. mallei ant., die von der Spina tympanica post. ausgehen. Beide Faserzüge zusammen machen in mechanischer Beziehung Ein Band aus, das Axenband des Hammers, welches für sich allein genügt, den Hammer in seiner natürlichen Stellung festzuhalten. Die im vorderen Theile des Lig. externum liegenden Fasern wirken einer gegen den Gehörgang gerichteten Bewegung des Hammerstieles entgegen und schützen das Axenband gegen zu starke Zerrung nach innen, wie die oberen und unteren Fasern des Lig. auterius Zerrungen des Axenbandes nach oben und unten entgegenwirken.

Den M. tensor tympani nennt *Helmholtz* einen gefiederten Muskel, dessen kurze Fasern von der oberen Fläche des Knochenkanals, in dem er liegt, entspringen, indess die Sehne an der unteren Seite liegt. Den durch die Paukenhöhle ziehenden Theil der Sehne sah er, wie *Toynbee*, glatt und frei innerhalb einer äusserlich von der Schleimhaut überzogenen Scheide verlaufen.

Nach Beobachtungen an einem Individuum, durch dessen zerstörten Gaumen die Tubenmündung sichtbar war, tritt *Cleland* der allgemeinen Annahme, dass die Tube beim Schlingen sich öffne, entgegen, behauptet vielmehr, dass sie nur während des Schlingens durch Erhebung des unteren Randes der Oeffnung geschlossen werde. Er fügt eine Schilderung der anatomischen Verhältnisse hinzu, welche die Meinung, dass der Zug der Gaumenmuskeln die Tube öffne, widerlegen soll. An der Aussenfläche der unteren Wand der Tube befinde sich, entsprechend dem Boden des Kanals, eine Grube, deren Rand durch ein dünnes, fibröses, am Schläfenbein entspringendes Band, Tendo inferior tubae, noch schärfer begrenzt werde. Von dem Band und der Grube, die sich, wenn ich den Verf. recht verstehe, zwischen der fibrösen lateralen Wand und dem Knorpel der Tube befinden soll, entsprängen die Fasern des M. spheno-staphylinus, die dann freilich nicht in der Lage wären, die Wände der Tube von einander zu entfernen. Mit Rücksicht auf die Befestigung der Tube an der medialen Platte des Gaumenflügels hebt *Rebsamen* hervor, dass der bewegliche Theil des Tubenknorpels nur in den oberen beiden Dritteln der Tube die laterale, im unteren Drittel dagegen die mediale Platte sei. Zum Abziehen derselben dient das Bündel des M. palatopharyngeus, welches *Santorini* Salpingopharyngeus nannte und *Rebsamen* Retrahens tubae zu nennen vorschlägt. Zu den Befestigungsmitteln der Tube rechnet er einen Fortsatz der Dura mater, der durch die Fissura sphenopetrosa zum Tubenknorpel tritt, doch mehr wegen der Blutzufuhr in Betracht komme.

Aus *Löwenberg*'s Schilderung des akustischen Endapparates ist Folgendes hervorzuheben: Nach seiner Meinung ist die Verbindung der inneren Gehörstäbchen mit der Membrana basilaris minder innig, als die der äusseren und oft sah er die inneren Stäbchen reihenweise abgehoben, während die äusseren fest auf der Membrana basilaris aufsassen. Die inneren Stäbchen sah er zwar mit den Seitenrändern aneinander gefügt, doch nicht so genau, dass nicht da und dort Spältchen blieben, die den Durchtritt sehr feiner Fädchen gestatteten. Die

unteren Enden der äusseren Stäbchen hält er, wie *Deiters*, für hohl; Zellenkerne fand er nicht in denselben. Von den Bodenzellen glaubte er zuweilen Fortsätze ausgehen gesehen zu haben, Einen, der am Stäbchen emporstieg und einen anderen, der sich in den von den Stäbchen bedeckten Raum begab. Der Sulcus spiralis ist, nach *Löwenberg*'s Ansicht, von Zellen ausgefüllt, welche sehr feine Fortsätze zu den inneren Deckzellen senden; ein zwischen denselben ausgespanntes Fasernetz beschreibt er wie *Deiters*, hält aber die Anschwellungen dieses Netzes nicht für Zellen. Die äusseren *Claudius*'schen Zellen sollen sämmtlich durch feine Stiele mit der Membrana basilaris zusammenhängen. In dem Raume zwischen den Stäbchen und der Membrana basilaris findet *L.* dieselben zarten grossen Zellen, wie *Deiters*, und Nervenfasern von radiärem und spiraligem Verlauf. Die radiären Fasern scheidet er in 4 Arten: die der ersten Art gehen auf der Basilarmembran mitten zwischen der inneren und äusseren Bodenzelle in ein Körperchen (Zelle? Verf.) über; die zweite Art von Fasern steigt gegen die Arcaden auf und geht unter der Verbindungsstelle der inneren und äusseren Stäbchen in ein Körperchen über. Die Fasern der dritten Art gehen von den Körperchen, in welchen die der ersten enden, aufwärts und dringen durch die Spalten zwischen den äusseren Stäbchen vielleicht zur Membrana reticularis oder deren Zellen; die vierte Art von Fasern, Fibrillae recurrentes, kehrt zur Spiralfurche zurück. Alle Fasern scheinen sich zu verzweigen; vereinzelte sah der Verf. noch zwischen den Epithelzellen der äusseren Zone der Basilarmembran.

Wie *Kölliker* und *Middendorp* (s. den vorj. Bericht p. 144, wo Z. 13 v. u. statt Membrana basilaris „M. tectoria" zu lesen ist) bekämpft *Rosenberg* aus entwickelungsgeschichtlichen Gründen die Anheftung der Membrana tectoria an die äussere Schneckenwand und meint, dass das von mir (Eingeweidelehre Fig. 617) als Membrana tectoria gedeutete Gebilde das abgehobene Epithelium der Membrana basilaris sei. Die Endigung des N. cochlearis verfolgte *Rosenberg* an dem Labyrinth eines 7 Tage alten Hundes, welches mit Palladiumchlorid behandelt worden war. Die dunkelbraune Färbung, welche das Nervenmark durch dies Reagens erfährt, liess erkennen, dass die Nervenfasern innerhalb der Kanäle des Labium tympanicum noch eine Markscheide besitzen. Nach dem Durchtritte färben sie sich nicht stärker als die übrigen Gebilde. Die feinen Fäden verlaufen alsdann zwischen den spindelförmigen inneren Deckzellen des akustischen Endapparates, ohne sich mit

denselben zu verbinden, wie schon durch die im Verlaufe der Entwickelung allmählig schwindende Zahl dieser Zellen bewiesen wird. Nachdem die Endfädchen des N. cochlearis zwischen denselben hindurchgezogen, treten sie durch die spaltförmigen Zwischenräume der inneren Stäbchen in den von den inneren und äusseren Stäbchen überwölbten Raum; sie liegen frei in demselben in der Mitte seiner Höhe und treten, etwas aufwärts gerichtet, zwischen den äusseren Stäbchen wieder aus ihm heraus, je drei durch Eine Spalte. So gelangen sie zu den oberen äusseren Deckzellen (*Corti*'schen Zellen) und verschmelzen mit dem unteren abgestumpften Ende derselben. Besonders deutlich sah der Verf. die Verbindung je eines Fädchens mit einer Deckzelle der ersten Reihe, seltener mit den Zellen der zweiten, niemals mit denen der dritten Reihe; doch ist es ihm wahrscheinlich, dass alle Zellen auf die gleiche Weise mit Fäden zusammenhängen, weil die Zellen gleichwerthig sind und die Fäden je zu dreien durch den Spalt zwischen je zwei äusseren Stäbchen treten. Und ebenso vermuthet er wegen der Aehnlichkeit der inneren Deckzellen mit den oberen äusseren, dass auch jene als Endorgane der Fäden des N. acusticus zu betrachten seien, obgleich die kleinen spindelförmigen Zellen auf der Aussenfläche der äusseren Stäbchen nicht gestatteten, den Zusammenhang zu ermitteln. Die nervöse Natur der Fädchen bestätigte der Verf. durch die Behandlung der entkalkten Labyrinthe mit Goldchlorid. Er meint, dass die Zellen, welche *Kölliker* und *Deiters* als Fortsätze der unteren Enden der äusseren oberen Deckzellen beschrieben, mit seinen Nervenfasern identisch seien und dass die genannten Beobachter irrthümlich eine Verbindung dieser Fäden mit der Basilarmembran angenommen hätten. Andererseits bezweifelt er, ob die nach der Längsrichtung des Can. cochlearis verlaufenden Faserzüge mit Recht als Nervenfasern aufgefasst werden.

In allen Theilen des Labyrinthes des Frosches, zu welchen Nerven treten, constatirte *Hasse* die aus seinen früheren Arbeiten bekannten beiden Formen des Nervenepithels, die Zahn- und Stäbchenzellen; den Zusammenhang der Nervenfasern mit den letzteren zu sehen, ist ihm nur an der Macula acustica des Utriculus gelungen, doch macht die Uebereinstimmung im Bau des Epithels es ihm im höchsten Grade wahrscheinlich, dass das Verhältniss der Nervenfasern zu den Stäbchenzellen überall das gleiche sei. Aus *Hasse*'s Abhandlung über das Gehörorgan der Fische ist hervorzuheben, dass auch diesen Thieren eine Art Schnecke zukömmt in Form der Cysticule

Breschet's, einer Ausstülpung des Sacculus, die eine beträchtliche Selbständigkeit erlangen und durch eine tiefe Einschnürung von dem Sacke abgesetzt sein kann. Die histologischen Verhältnisse verspricht der Verf. später zu erörtern und bemerkt nur, dass sie denen der höheren Thiere entsprechen. In dem mit klarer eiweisshaltiger Flüssigkeit gefüllten Gehörsack der Sepia officinalis fanden *Owsjannikow* und *Kowalewsky* zwei Nervenendorgane, die Gehörplatte und die Gehörleiste, und auf beiden eine Art Cylinderepithelium, Zellen mit feinen, kurzen Härchen, mit bis zur Hälfte ihrer Höhe, von den Härchen aus, fein gestreiftem Inhalt und einem hellen Kern am unteren Ende. Der Nerv zerfällt nach dem Eintritt in die Kapsel in feine Fäden. „Die einzelnen Fasern", sagen die Verff., „sind von kaum messbarer Dicke; sie verbinden sich mit den Epithelialzellen." Auch in dem Gehörorgane des Octopus unterscheiden sie eine Scheibe und eine Leiste. Die Scheibe, auf welcher der Otolith liegt, trägt grosse und dazwischen kleinere Zellen; die grossen sind cylindrisch, am freien Ende mit kleinen Härchen besetzt, nach unten in lange Fortsätze ausgezogen, deren Bestimmung den Verff. unklar blieb. Auf der Leiste sitzen ähnliche, nur etwas höhere Zellen, die durch ihre Fortsätze unmittelbar in den Gehörnerven übergehen.

Das auf der Endlamelle des Fühlers befindliche Organ, welches *Landois* als Ohr des Hirschkäfers anspricht, besteht aus einer Reihe kuglig eingelenkter Härchen, deren jedes an seiner Basis einen von einer terminalen Nervenzelle ausgehenden, aus einer Hülle und einem Axenkörper zusammengesetzten Fortsatz empfängt.

Reissner hatte die Entdeckung gemacht, dass der Aquaeductus vestibuli (Recessus labyrinthi *R.*) sich genetisch anders verhalte, als der Aquaeduct. cochleae, indem er als Ausstülpung der primitiven Ohrblase auftritt. *Böttcher* erkennt in demselben auch beim erwachsenen Säugethiere einen integrirenden Bestandtheil des Labyrinths, der vielleicht zur Absonderung der Endolymphe in Beziehung stehe. Es ist ein epithelialer Kanal mit sackartig erweitertem hinteren Ende, welches von der Dura mater umschlossen wird; an seinem vorderen Ende gegen den Vorhof zu spaltet er sich in zwei enge Kanäle, von denen der eine in den Sacculus, der andere in den Utriculus einmündet, wodurch eine Verbindung zwischen beiden Säckchen hergestellt wird. Die Wand des Aquaeductus vestibuli wird bei der erwachsenen Katze von einem gefässhaltigen Epithel gebildet, welches eine grosse Uebereinstim-

mung mit der Stria vascularis des Schneckenkanals zeigt. An ersterer macht sich nur der Unterschied geltend, dass einzelne Stellen derselben dicht mit traubenförmig vorragenden Capillarschlingen besetzt sind, die einen epithelialen Ueberzug besitzen. Solche kommen übrigens auch an der Stria vascularis des Igels vor.

Die Differenz in *Lovén*'s und *Schwalbe*'s Angaben über die Geschmackskolben oder Schmeckbecher der Zunge, die der vorige Bericht (p. 107) ungelöst liess, ist nunmehr ausgeglichen; auch *Schwalbe* unterscheidet jetzt die äusseren Zellen mit grösserem Zellkörper und dickerem centralen Fortsatze als Deckzellen von den central gelegenen Geschmackszellen; doch weicht in Betreff der Zahl der letzteren seine Beschreibung von der Beschreibung *Lovén*'s ab. *Lovén* zufolge enthält jeder Geschmackskolben eine bis zwei Geschmackszellen; nach *Schwalbe*'s Angaben beträgt die Zahl der Stiftchen, in welche die Geschmackszellen peripherisch enden, beim Schaf an isolirten Präparaten meistens 3, an Flächenansichten des unversehrten Organs 4—6 und beim Menschen gegen 10. Die peripherische Spitze der Deckzellen trägt nach *Schwalbe* beim Schaf (beim Menschen waren sie nicht nachzuweisen) ein Büschel feiner Härchen, die zwar an den isolirten Zellen nicht gefunden wurden, an der frisch untersuchten Zunge aber kranzförmig und mit den Spitzen convergirend den Eingang zum Geschmackskolben umgeben. Die verästelten centralen Enden der Deckzellen sind beim Menschen zuweilen knopfförmig angeschwollen; beim Schaf kommen Deckzellen mit unverästeltem centralen Fortsatze vor. Den peripherischen Fortsatz der Geschmackszellen sieht *Schwalbe* an besonders gut conservirten Exemplaren, wie erwähnt, in ein schmales, hellglänzendes, oben scharf abgeschnittenes Stiftchen übergehen; die Varicositäten des centralen Fortsatzes fand er ebenso unregelmässig, wie *Lovén*; es kamen Fortsätze ohne jede Varicosität vor; das an das bindegewebige Stroma stossende Ende zeigte jedoch fast immer eine knopfförmige oder knollige Anschwellung. Die Anschwellungen gleichen in ihrem starken Lichtbrechungsvermögen dem Myelin, nehmen aber in Osmiumsäure nicht die blauschwarze Färbung des Myelin, sondern nur eine lichtbraune an, weshalb der Verf. sie lieber der Substanz des Axencylinders gleichsetzt. Die vom centralen Faden abgehenden Seitenäste, welche *Lovén* erwähnt, konnte *Schwalbe* nicht bestätigen. Eine ungewöhnliche Form der Geschmackszellen, deren Kern sich durch ein Kernkörperchen auszeichnet, das den übrigen fehlt, deren peripherischer Fortsatz kürzer, gleichmässig breit

und abgestutzt ist ohne Stift, unterscheidet *Schwalbe* als Stabzellen von den Stiftchenzellen und vermuthet, dass beide verschiedene Geschmacksempfindungen vermitteln. Was das Verhältniss der Geschmackszellen zu den Nervenfasern betrifft, so fand *Schwalbe* die markhaltigen Fasern des N. glossopharyngeus in der Nähe der Geschmackskolben nicht zahlreich genug, um die Geschmackszellen zu versorgen; er glaubt die marklosen, kernhaltigen (*Remak*'schen) Fasern zu Hülfe nehmen zu müssen, die in der That nach dem Abpinseln des Epithels an Chromsäurepräparaten über die Grenzfläche des Bindegewebes wie abgerissen hervorragen und demnach in das Epithelium einzudringen scheinen. Birnförmige Gebilde, wie *Szabadföldy*, und Terminalkörperchen, wie *Krause* sie beschrieben, sind ihm nicht zu Gesicht gekommen. Die Höhe der Geschmackskolben beträgt beim Menschen zwischen 0,077 und 0,081 Mm., beim Ochsen erreichen sie eine Höhe von 0,172 Mm. Ihr Dickendurchmesser erreicht beim Menschen 0,0396 Mm. Von Eigenthümlichkeiten des Epithels am seitlichen Abhang der wallförmigen Papillen erwähnt *Schwalbe* kleine Stachelzellen mit relativ sehr grossem Kern, welche an Einem Ende in eine lange Spitze ausgezogen sind, sodann in der untersten Schichte cylindrische Zellen, Basalzellen des Verf., die in ihrem der Peripherie zugewandten abgerundeten Kopfe den Zellkern bergen und gegen das Bindegewebe in feine Spitzen und Zacken auslaufen. Beim Schaf kommen innerhalb der tiefen Schichten des Epithelium der pilz- und wallförmigen Papillen verästelte Pigmentzellen vor.

Was die Verbreitung der Geschmackskolben betrifft, so beschränken sie sich nach *Schwalbe* beim Menschen auf die untere Hälfte oder höchstens die unteren zwei Drittel der Seitenwand einer wallförmigen Papille; sie fehlen an den Stellen der unvollständigen wallförmigen Papillen, welche nicht durch Wall und Graben beschirmt sind und secundäre Papillen tragen. Dagegen fand sie *Schwalbe* beim Menschen und Hunde, *Lovén* bei Ratten und Kaninchen auch an der der Papille zugekehrten Fläche des Walles, welche ebenfalls dünnes Epithelium trägt. Am dichtesten stehen sie beim Menschen und nächst diesem beim Hunde, bei ersterem oft so dicht, dass ihre äusseren Grenzen sich berühren (*Schwalbe*).

In dem Nachtrag zur deutschen Uebersetzung seiner Abhandlung berichtet *Lovén*, dass er die Geschmackskolben auch an der oberen freien Fläche der pilzförmigen Papillen gefunden habe, beim Kaninchen und der Ratte an allen, beim Schaf, Kalb und dem Menschen wenigstens an einer Anzahl derselben.

Ebenfalls in einer nachträglichen Mittheilung (Med. Centralbl.) bestätigt *Schwalbe* auch diese Thatsache; er findet die Geschmackskolben der pilzförmigen Papillen durchschnittlich kleiner, als die der wallförmigen, indem sie meist nur Eine Geschmackszelle einzuschliessen scheinen. Sie liegen versteckter, reichen nicht so nahe an die freie Oberfläche und haben eine feinere Zugangsöffnung. Die Drüsen, welche sich in den Graben der wallförmigen Papillen oder auf deren Oberfläche öffnen, fehlen in der Umgebung der pilzförmigen. Aehnliche feine Oeffnungen, wie sie auf den pilzförmigen Papillen als Zugangsöffnungen zu den Geschmackskolben vorkommen, hat *Schwalbe* in spärlicher Zahl auch auf der freien Oberfläche der wallförmigen Papillen des Schweines, an Stellen gefunden, die wie eine aufgesetzte pilzförmige Papille aussehen.

Ganz abweichend von diesen übereinstimmenden Schilderungen ist die Darstellung, welche *Letzerich* von den Endapparaten der Nerven, die er für Geschmacksnerven hält, in allen Arten von Zungenpapillen bei der Katze, dem Rind und Wiesel giebt. Sie sollen bestehen aus flachen, ziemlich grossen (nach einer Angabe des Maasses oder Maassstabes der Vergrösserung der Figuren sucht man vergeblich), vielleicht aus Epithelzellen zusammengeflossenen Blasen, deren Membranen structurlos und mit grossen Kernen besetzt sind. Die Blasen liegen über der Schleimschichte der Papillen, oft in dieselbe eingedrückt, oft auch in die Hornschichte hinaufragend. Sie besitzen zweierlei Fortsätze. Die Eine Art ist zitzenförmig, nach der Bindegewebsschichte gerichtet, mit dunkelrandigen Nervenfasern verbunden, die an der Verbindungsstelle ihre dunkeln Conturen verlieren. Die Axencylinder durchsetzen einfach die mit fein- und dunkelgranulirtem Protoplasma erfüllten zitzenförmigen Fortsätze, verzweigen sich aber an der inneren Fläche der Blase dichotomisch; den Verzweigungen sitzen prismatische, glänzende, den Stäbchen der Retina „täuschend“ ähnliche Körperchen, Nervenendkörperchen auf. Die Blasen selbst sind erfüllt von wässerigen, hellgranulirten Massen. Die Fortsätze der zweiten Art stehen den beschriebenen gegenüber und stellen schlauchförmige, bis in die verhornten Zellenschichten ragende Ausstülpungen der Blasenmembran dar.

Dieselben Bildungen, welche *Schwalbe* und *Lovén* als Schmeckbecher und Geschmackskolben auffassten, glaubt *Verson* ungefähr im zweiten Viertel der unteren Fläche der Epiglottis wahrgenommen zu haben, womit er ihre Deutung als Geschmacksapparate für widerlegt hält. Auch als Nerven-

endorgane anderer Art lässt er sie nicht gelten, da die Darstellung ihres Zusammenhanges mit Nervenfasern weder Anderen, noch ihm gelang. Querschnitte der Gebilde zeigten ihm (statt der *Lovén-Schwalbe*'schen centralen Zellen) eine centrale runde Lücke; ein Härchenkranz an der Mündung der zu den Kolben führenden Kanälchen fand sich nicht.

Beale wendet seine Theorie vom Kreislaufe des Nervenfluidums in den feinsten Plexus der Nervenfädchen und deren Zusammenhang mit epitheliumartigen Zellen, die aber nicht Epithelium, sondern nur Keimstoffmassen sind, auf die pilzförmigen Papillen der Zunge des Laubfrosches an und *Maddox* behandelt nach diesem Vorbild die Zunge des gemeinen Frosches.

An menschlichen Embryonen von 8—20 Cm. Länge entdeckte *Dursy* den *Jacobson*'schen Organen analoge Gänge, welche später in der Regel spurlos zu verschwinden scheinen, auf welche der Verf. jedoch die von *Huschke* beschriebenen sogenannten Pflugscharknorpel im untern vordern Ende der knorpeligen Nasenscheidewand bezieht, deren Existenz er aus eigener Anschauung bestätigt.

Gefässlehre.

A. Baur, Ueber die beste Methode, Präparate zur Demonstration der Höhlen und Klappen des Herzens im trockenen Zustande herzustellen. Archiv für Anat. Heft 2. p. 262.

Bochdalek jun., Anatomische Beiträge. Eb n das. Heft 3. p. 302.

C. Gussenbauer, Ueber die Muskulatur der Atrioventricularklappen des Menschenherzens. A. d. 57. Bande der Wiener Sitzungsberichte.

Lannelongue, Rech. sur la circulation des parois du coeur. Arch. de physiologie. No. 1. p. 22.

O. Lannelongue et *A. le Dentu*, Note sur un ligament non decrit du péricarde (Ligament costo-péricardiaque). Ebendas. No. 3. p. 448. pl. IX. Fig. 2.

J. Wood, On the topographical relations of the arch of the aorta and the posterior mediastinum to the spinal column. Journ. of anat. and physiol. No. III. p. 1. Taf. I. Fig. 1.

O. Fraentzel, Ein Fall von abnormer Communication der Aorta mit der A. pulmonalis. Archiv für patholog. Anat. und Physiol. Bd. XLIII. Heft 3. p. 420.

W. Koster, Ligging der art. anonyma aan den hals voor de luchtpijp. Nederl. Archief voor genees-en natuurkunde. D. II. 2. Afl. p. 207.

J. Kosinski, Absence de la carotide primitive droite; division du tronc brachio-céphalique en sous-clavière, carotide externe et carotide interne. Gaz. méd. No. 5.

Barkow, Erläuterungen zur Schlag- und Blutaderlehre.

Ders., Die Venen der oberen Extremität des Menschen. Breslau. Fol. Mit 26 Holzschn. und 6 Taf.

E. Clason, Nerv-och kärl-anomalier, praeparater efter *van Vetter*'s och *Brunetti*'s methoder fran Upsala anatomisal. Upsala läkareförenings förhandlingar. Bd. III. Heft 5. p. 492.
O. Petersson, Menniskohjerta med vena cava sup. sinistra, funnet pa Upsala anatomisal. Ebendas. Heft 7. p. 697.
Eckhard, Mangel der A. hypogastrica. Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXI. Heft 3. p. 407. Taf. III.
A. Friedlowsky, Zur Angiologie des männl. Geschlechtssystems mit besonderer Rücksicht auf das Zustandekommen gewisser Gefässanomalien. A. d. 58. Bande der Wiener Sitzungsberichte.
A. Dubrueil und *P. Richard*, Veines du rectum. Physiologie pathologique des hémorrhoides. Archives de physiol. No. 2. p. 233.
A. le Dentu, Recherches anatomiques et considérations physiologiques sur la circulation veineuse de la jambe. Paris. 1867. 8. 1 pl.

Baur's Methode besteht darin, das mit Alkohol gefüllte und in Alkohol gehärtete Herz nachträglich mit Baumwolle auszustopfen und an der Luft zu trocknen.

Den häutigen Theil der Kammerscheidewand betrachtet *Bochdalek* als der Aortenwurzel angehörend und zugleich als Confluens des rechten venösen und linken arteriellen Faserringes und zwar der vorderen Partie des sogenannten mittlern faserknorpligen Streifens, ferner des Knotens des vorderen rechten faserknorpligen Fadens, sowie der faserknorpligen Grundlagen der rechten vorderen und rechten hinteren Aortenklappe. Meistens fand *Bochdalek*, wie Ref. (Gefässlehre Fig. 9) die Pars membranacea durch die Anheftung des Scheidewandzipfels der rechten Atrioventricularklappe getheilt, so dass sie theilweise in das Atrium, theilweise in den Ventrikel sah; doch kamen ihm auch Fälle vor, wo die Anheftung der Klappe dem oberen Rande des muskulösen Theiles der Kammerscheidewand folgte, und andere, wo die Pars membranacea, allerdings sehr reducirt, ganz in den Ventrikel fiel. Der Verf. macht auf eine kleine, etwa 4''' lange, 2—3''' hohe, hintere obere Partie der Kammerscheidewand aufmerksam, welche wegen der rückwärts absteigenden Anheftung der Atrioventricularklappe noch in das Atrium bezogen wird.

In der Valv. Eustachii breitet sich nach *Bochdalek* häufig ein fibröser Strang aus, welcher von der der Scheidewand der Atrien zugekehrten Seite des mittleren gemeinschaftlichen Sehnenfadens entspringt und die Muskelbündel begleitet, die zwischen die Lamellen der Valv. Eustachii eintreten.

Die Muskeln der Atrioventricularklappen schildert *Gussenbauer* folgendermaassen: Es sind Längs- und Querbündel, die unter dem vom Atrium kommenden Endocardium liegen, in der Regel allmählig an Mächtigkeit abnehmend den dritten Theil der Klappenlänge erreichen, häufig überschreiten und

dort im Bindegewebe endigen, wo an der äusseren Klappenfläche die Chorden zweiter Ordnung sich inseriren. Von diesen sind sie durch die in die Klappen eintretende Fortsetzung des Faserrings getrennt.

Das nach *Luschka* als Lig. sternopericardiacum sup. aufgeführte Band wollen *Lannelongue* und *Le Dentu* costopericardiacum genannt wissen, weil es sich nicht an das Brustbein, sondern beiderseits am inneren Rande der ersten Rippe befestige und zwischen diesen beiden Insertionen in die hintere Fascie der Mm. sterno-thyreoidei übergehe. In demselben eingeschlossen liegen Reste der Thymus und so nehmen die Verff. an, dass es identisch sei mit der durch das Alter modificirten fibrösen Scheide dieses Organs.

Die arteriellen Mündungen des Herzens liegen nach *Wood* in einer Ebene, welche vorn durch die Mitte des dritten Brustbeinstückes und zwischen den 3. und 4. Rippenknorpel gelegt ist und an ihrem hinteren Rande der Spitze des 7. Brustwirbeldorns entspricht. Von da an geht die Aorta auf-vorwärts und etwas nach rechts und erreicht mit dem Scheitel ihres Bogens eine durch die Articulation des zweiten Rippenknorpels und den unteren Rand des 4. Brustwirbels gelegte Ebene. Der Wirbelsäule nähert sie sich in der Regel an der Synchondrose zwischen dem 4. und 5. Brustwirbel. Wenn die Arterie sehr erweitert oder die Wirbelsäule ungewöhnlich stark gekrümmt ist, könne der Bogen der Aorta bis zum 3. Brustwirbel reichen; Fälle, wo er bis zum 2. Brustwirbel aufsteigt, würde *Wood* nicht mehr zu den normalen rechnen.

In dem von *Fraentzel* beschriebenen Falle communicirten (bei einem 25jährigen, wenig entwickelten Mädchen) die Aorta und A. pulmonalis durch eine kreisrunde Oeffnung von 12 Mm. Durchmesser etwa 6 Mm. oberhalb des Randes der Aortenklappen; die A. pulmonalis ging von da weiter zur linken Lunge; die Pulmonararterie der rechten Lunge entsprang aus der Aorta ascendens, deren Bogen die Anonyma, dann die Carotis, Vertebralis und Subclavia sin. abgab. Spuren der Insertionen des Duct. arterios. zeigt die Aorta an der gewöhnlichen Stelle, die A. pulmonalis einige Mm. oberhalb der abnormen Communicationsöffnung mit der Aorta. Der Sectionsbefund gab keinen Anhaltspunkt zu Vermuthungen über die Entstehungsweise dieser Anomalie.

Zwei Mal begegnete *Koster* ein abnormer Ursprung der A. anonyma brachiocephalica, in Folge dessen sie in der Medianebene hinter der Incisura semilun. des Brustbeins und

vor der Luftröhre gerade aufstieg, bevor sie sich nach rechts beugte und in ihre beiden Aeste spaltete. Das oberhalb des Brustbeins vor der Luftröhre aufsteigende Stück der A. brachiocephalica hatte in dem Einen Falle 3, im anderen $1^3/_4$ Cm. Länge.

Gesonderten Ursprung der Carotis ext. und int. dextra nebeneinander aus der A. anonyma brachiocephalica beschreibt *Kosinski.*

Barkow (Erläuterungen Taf. XLVII. XLVIII.) vervollständigt die Varietäten des Circ. arteriosus der Gehirnarterien und bildet (Taf. L. Fig. 1, 2) eine A. thyreoidea ima und eine mit der A. vertebralis aus Einem Stamm entspringende A. thyreoidea inf. ab. Er hat es für zweckmässig erachtet, eine Anzahl untergeordneter Arterien des Schädels und der Extremitäten, Aa. myo-osteae, welche Muskeln und Knochen versorgen, zu beschreiben, abzubilden und mit Namen zu versehen (Ebendas. p. V. ff.; Taf. L. Fig. 4—9 [Gesicht und Nasenscheidewand]; Taf. XII.—XIV. [Schulterblatt]; Taf. XVII. XIX. Fig. 3—6 [obere Extremität]; Taf. I. II. Fig. 1, 2. Taf. III. [Becken]; Taf. IV. Fig. 2, 3. Taf. V.—VII. [untere Extremität]). Auf Taf. XV. XVI. XVIII. XIX. Fig. 1, 2. XX. und XLIX. 4. des *Barkow*'schen Werkes sind Varietäten der Arterien der Ober-Extremität verzeichnet, unter welchen folgende hervorzuheben sind: Ein Vas aberrans entspringt am Oberarm aus der A. brachialis und theilt sich unterhalb des Ellenbogens in zwei Aeste, von denen der Eine ulnarwärts zur Haut, der andere radialwärts geht und sich mit einem Hautaste der A. radialis verbindet (Taf. XV. Fig. 1). Hohe Theilung der A. brachialis; der tiefe Ast verhält sich als Interossea, giebt aber unter dem Ellenbogen einen starken Ast zur A. radialis; die A. ulnaris verläuft unmittelbar unter der Fascie, und nur die Sehne des M. palmaris long. geht über sie (Taf. XV. Fig. 2). Die A. radialis endet über der Mitte des Vorderarms und wird weiterhin durch Aeste der A. interossea vertreten (Taf. XVI. Fig. 1). Ein R. dorsalis der A. radialis von ungewöhnlicher Stärke geht über den Sehnen der Radial- und Streckmuskeln zur Rückseite. In einem anderen Falle bestand neben diesem oberflächlichen R. dorsalis ein tiefer von gewöhnlichem Verlauf (Taf. XVI. Fig. 3; Taf. XIX. Fig. 1, 2). Ein ungewöhnlich schwacher Arc. volaris sublimis, an dessen Bildung sich statt der A. metatarsea volaris subl. rad. ein Ast der A. metatarsea vol. prof. rad. betheiligt, giebt Eine A. digitalis zu den einander zugewandten Rändern des 2. und 3. Fingers; die übrigen Finger werden aus dem Arc.

vol. profund. versorgt. Aehnliche, zum Theil complicirtere Varietäten und Anastomosen beider Bogen zeigen Taf. XVIII. Fig. 3; Taf. XX. Fig. 1—6. Der auf Taf. XLIX. Fig. 4 abgebildete Arc. vol. sublimis stellt einen Ring dar, in welchen von beiden Seiten die Aa. metatarseae voll. einmünden.

Die Figuren der Taf. XXI.—XXIV. des *Barkow*'schen Werkes zeigen die Verästelungen der A. hepatica an der Oberfläche und im Innern der Leber. In Einem Falle erhielt der rechte Lappen seine Zweige von der A. mesenterica sup.

In einem von *Clason* (Heft 5) beschriebenen Präparat empfängt die Spitze der linken Niere einen Ast aus der A. anonyma iliaca sin., welcher hinter der A. spermat. und dem Ureter aufsteigt.

Eckhard liefert eine Abbildung von dem in meiner Gefässlehre p. 288 bereits erwähnten Becken, dem die A. hypogastrica fehlt, indem deren Aeste einzeln aus der A. iliaca entspringen.

In einem kindlichen Becken sah *Friedlowsky* die fehlende A. obturatoria durch eine zwischen der Hüftgelenkspfanne und dem Körper des Sitzbeins vordringende Fortsetzung der A. ischiadica vertreten. In einem anderen Falle war sie durch ein Gefäss ersetzt, welches sich, von einem Muskelaste der A. profunda femoris zum M. gracilis, über den oberen Schambeinast zum Canalis obturatorius hinwand.

Den anomalen Verlauf der A. penis durch die Beckenhöhle (*Krause*, meine Gefässl. p. 293) erklärt *Friedlowsky* aus einer Anastomose zwischen einer A. vesicalis und der normalen A. pudenda int. vor deren Spaltung in die A. dorsalis und profunda penis. Als vorbereitenden Schritt zum Ursprung einer A. penis aus der A. obturatoria bezeichnet Derselbe einen Fall von Anastomose der A. obturatoria mit der A. penis vom R. pubicus der ersteren aus.

Ueber das Zustandekommen des anomalen Ursprunges der A. dorsalis penis aus der A. cruralis oder einem ihrer oberen Aeste giebt eine Anastomose Aufschluss, welche zwischen der A. circumflexa femoris medialis und der A. dorsalis penis stattfand. Bei einem Manne ging von der rechten A. profunda femoris ein Gefäss ab, welches nach Absendung eines starken Astes zur Muskulatur der medialen Seite des Oberschenkels schräg aufwärts zur Wurzel des Penis ging, um dicht neben der normalen A. dorsalis penis in den cavernösen Körper seiner Seite einzudringen. Zuvor sandte es ein feines Zweigchen rückwärts unter die Schambeinsynchondrose zur Anastomose mit der A. prostatica.

Eine A. cruralis aberrans, die sich vor dem Durchtritte durch die Sehne der Adductoren wieder mit dem Stamm vereinigt, bei *Barkow* Taf. IV. Fig. 1. Eine oberhalb des M. popliteus sich theilende A. poplitea. Ebendas. Taf. VIII. Fig. 2. Eine A. peronea perforans, das untere Ende der A. tibialis antica vertretend. Ebendas. Taf. VIII. Fig. 1; Taf. IX. Fig. 1—3. Varietäten der Arterien des Fusses Taf. X. XI.; Taf. LV. Fig. 1; Taf. LVI.

Von den kleinen Venen der Herzwand handeln *Bochdalek* und *Lannelongue*. Beide stimmen darin überein, dass die Forr. Thebesii sowohl des rechten, wie des linken Atrium wirklich Oeffnungen schräg einmündender, daher an ihrer Mündung meist mit einer Art halbmondförmiger Klappen versehener Venen seien. Was ihre Zahl betrifft, so ist sie nach *Bochdalek* sehr unbeständig; er zählte in manchen Fällen 10 — 12 im rechten, 8 im linken Atrium; in anderen waren sie auf 3—1 reducirt oder sie fehlten im rechten Atrium gänzlich und waren an die linke Seite des unteren Endes der V. cava sup. in die Höhe gerückt. Doch erwähnt *B.* eine beständigere und weitere Oeffnung an der hinteren unteren Partie der Scheidewand, in grösserer oder geringerer Entfernung vor der Mündung des Sinus coronarius. *Lannelongue* unterscheidet von den feineren Mündungen (Foraminula) drei grössere und constante (Foramina): eine 1—$1^1/_2$ Cm. unter der Mündung der V. cava sup., eine zweite der Mündung des Sinus coronarius gegenüber und eine dritte an der linken Seite des Einganges der Auricula oder in der Wand der letzteren. In der Hälfte der Herzen finde sich ausserdem ein Foramen mitten in der äusseren Wand des Atrium und noch seltener eines über oder neben dem Limbus fossae ovalis. Bei stark entwickelter Muskulatur der Atrien könnten die Oeffnungen zu fehlen scheinen, indem sie sich in den Spalten zwischen den Muskelbälkchen verbergen; doch seien sie durch Injection nachweisbar. *Bochdalek* sah die kleinen Herzvenen bald in der Nähe der Einmündung, bald durch secundäre Aeste untereinander und mit den grossen Herzvenenstämmen communiciren, so dass die durch Eine Mündung eingeblasene Luft durch eine andere oder durch den Sinus coronarius wieder hervortrat. Nach *Lannelongue* führen die constanten Foramina zuerst in trichterförmig erweiterte Räume, welche durch gerade, unter der inneren Oberfläche des Atrium hinziehende Kanäle (Trajets intramusculaires) miteinander verbunden sind. Theils in diese Kanäle, welche in der Mitte zwischen je zwei Mündungen die grösste Weite haben und sich nach beiden Seiten verengen,

theils unmittelbar in die trichterförmigen Venen münden fast sämmtliche Venen der Atrien. Vom Pericardium sind die Kanäle durch eine oder zwei Muskellagen geschieden, deren Bündel den Kanälen parallel gehen, sich aber successive an deren Wand inseriren, die übrigens nur aus bindegewebigen und elastischen Elementen besteht.

Bochdalek entdeckte durch Einblasen von Luft in die Foramina Thebesii des rechten Atrium feine Venenöffnungen, die durch den Scheidewandzipfel der rechten Atrioventricularklappe gedeckt waren, auch in der Scheidewand der Ventrikel und meint, nur die verborgene Lage der Mündungen zwischen den Balkenmuskeln sei Ursache, dass sie noch nicht in anderen Theilen der Ventrikel aufgefunden seien.

Die V. coronaria magna fand *B.* an dem Herzen einer 75jährigen Frau so in zwei fast gleich starke Aeste getheilt, dass der Eine in das rechte, der andere in das linke Atrium sich öffnete.

Verdoppelung der V. cava sup., indem die V. anonyma brachiocephal. nach Aufnahme der Vv. thyreoideae direct in das Atrium mündete, beschreibt *Petersson*.

Die Hautvenen der oberen Extremität und namentlich der Ellenbogengegend bildet *Barkow* in 26 Holzschnitten und 21 lithographirten Figuren der diesem Gegenstande besonders gewidmeten Schrift, sodann in 4 Figuren der Taf. LIII. und LIV. der Erläuterungen ab. Da hiermit, nach seinem eigenen Ausspruche, der Gegenstand keineswegs erschöpfend dargestellt ist, so genügt für das praktische Bedürfniss wohl der Ausspruch, dass diese Venen einen sehr manchfaltigen Verlauf haben.

Von den Venen der vorderen Wand der Harnblase liefert *Barkow* (Erläut. Taf. II. Fig. 3) eine Abbildung. Die Venen des Rectum gehen, nach *Dubrueil* und *Richard*, sämmtlich, die unteren auf-, die oberen absteigend in die V. mesenterica inf. über und zwar die submukösen Venen durch Schlitze der Muskelhaut des Darms, in welchen sie einer Compression ausgesetzt sind. Abbildungen der Hautvenen der unteren Extremität bei *Barkow*, a. a. O. Taf. LIV. Fig. 1, LV. Fig. 2, 3 und LVII. In den Communicationsästen der Vv. saphenae mit den Vv. plantares öffnen sich nach *Le Dentu* die Klappen gegen die Hautvenen, in den Communicationsästen an der Beugeseite des Unterschenkels aber gegen die tiefen Venen. Von den paarigen Venen, die die Muskelarterien des Unterschenkels begleiten, kömmt je eine mit der Arterie aus der Tiefe des Muskels; die andere ist ursprünglich eine Hautvene, die sich

erst im weiteren Verlauf zu der Muskelvene gesellt und durch einen anastomotischen Ast mit derselben verbindet. Der allgemeinen Regel entgegen sieht *Le Dentu* die anastomotischen Aeste zwischen den oberflächlichen und tiefen Venen der unteren Extremität, sowie die Zweige der V. saphena parva von feinen Arterien begleitet und auch in *Barkow*'s Taf. LVII. Fig. 1 ist eine feine Arterie dargestellt, die mit der auf dem M. gastrocnemius liegenden Vene verläuft.

Die Verästelungen der Vv. hepaticae in der Leber sind in *Barkow*'s Taf. XXXVI.—XL., XLIII. und XLIV., die Zusammensetzung und Verzweigung der Pfortader auf Taf. XXVI.—XXIX., XXX.—XXXIV., XLI. und XLII. abgebildet.

Nervenlehre.

Gerlach, Ztschr. für rat. Med. Bd. XXXIV. Heft 1. p. 1.

E. Clason, Om hjernans fjerde ventrikel. Upsala Läkareförenings förhandlingar. Bd. III. Heft 7. p. 718.

Meynert, Vierteljahrsschr. für Psychiatrie. 1867. Heft 1. p. 77. Heft 2. p. 198. 1868. Heft 1. p. 88.

Ders., Die Windungen der convexen Oberfläche des Gehirns. Ebendas. 1867. Heft 2. p. 132. Taf. III.

Arndt, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 4. p. 407.

T. L. W. Bischoff, Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwickelung bei dem Fötus und ihrer Anordnung bei den Affen. A. d. Abhandl. der bayr. Akademie. München. 4. 7 Taf.

T. Meynert, Das Gesammtgewicht und die Theilgewichte des Gehirns in ihren Beziehungen zum Geschlechte, dem Lebensalter und dem Irrsinn, untersucht nach einer neuen Wägungsmethode an den Gehirnen der in der Wiener Irrenanstalt im Jahre 1866 Verstorbenen. Vierteljahrsschr. für Psychiatrie. 1867. Heft 2. p. 125. Taf. VI. VII.

J. Barnard Davis, Contributions toward determining the weight of the brain in the different races of men. Proceedings of the royal society. January.

T. Zulinsky, Quelques mots au sujet du cerveau d'un grandrusse. Paris. 8. Avec 3 photogr.

A. Brandt jun., Sur le rapport du poids du cerveau à celui du corps chez différens animaux. Moscou. 8.

A. Weisbach, Der Wassergehalt des Gehirns nach Alter, Geschlecht und Krankheiten. Wiener med. Jahrb. Heft 4. p. 46. Heft 5. 6. p. 73.

J. L. Prévost, Rech. anatomiques et physiologiques sur le ganglion sphénopalatin. Archives de physiol. No. 1. p. 7. No. 2. p. 207.

J. Bankart, On the function of the buccal branch of the fifth nerve. Journal of anat. and physiol. No. II. p. 325.

W. Turner, Variation of the long buccal nerve. Proceedings of the royal society of London. June.

Schwalbe, Archiv für mikroskop. Anat. Bd. IV. Heft 2. p. 177.

Verson, Beitr. zur Kenntniss des Kehlkopfs und der Trachea. p. 8.

Heidenhain, Studien des physiol. Instituts zu Breslau. Heft 4. p. 250.

Clason, Upsala läkareförnenings förhandlingar. Bd. III. Heft 5. p. 492.

W. Krause, Ueber den R. collateralis ulnaris n. radialis. Archiv für Anat. Heft 1. p. 134.

A. Rauber, Ueber die Nerven der Knochenhaut und Knochen des Vorderarms und Unterschenkels. München. 8. 2 Taf.
A. Koschewnikoff, Ueber die Empfindungsnerven der hinteren Extremitäten beim Frosche. Archiv für Anat. Heft 3. p. 326. Taf. IX.

Mit Goldchloridkalium gefärbte Durchschnitte des verlängerten Marks zeigten *Gerlach* zweierlei kreuzende Fasern der Hypoglossuswurzeln. Die feineren, weiter hinten verlaufenden gehören der grauen Substanz der Hypoglossus-Kerne an; die andern breiteren kommen aus denselben Kernen, treten aber schon vor ihrer Kreuzung in die weisse Hirnsubstanz und durchsetzen im hintersten Theil der Raphe die Medianebene, um in den Bahnen des Hypoglossus der entgegengesetzten Seite weiter zu verlaufen. Die Nervenfasern der Hypoglossuskerne sind theils feinere, theils breitere. Die feineren, von 0,001 Mm. und darunter, stellen ein scheinbar regelloses Gewirre dar und besitzen einen etwas regelmässigeren, die Medianlinie in verschiedenen Schrägrichtungen durchsetzenden Verlauf nur in dem mittleren, beide Hypoglossuskerne verbindenden Theile der grauen Substanz. Die breiteren Fasern von 0,001‴ und darüber haben eine mehr gerade Richtung und zerfallen in solche, welche aus der Mitte der Kerne stammend direct nach vorwärts gehen, und andere, die von der äusseren Peripherie der Kerne kommen und nach der Medianlinie verlaufen, um hier in dem hintersten Theile der Raphe der schon erwähnten Kreuzung zu unterliegen. Die ersteren vereinigen sich nach ihrem Austritt aus der grauen Substanz der Hypoglossuskerne gewöhnlich zu zwei Bündeln, einem stärkeren medialen und schwächeren lateralen, welche, nach vorn gehend, die Längs- und Querfasern der Medulla oblong. durchsetzen und die Wurzeln der Nervi hypoglossi darstellen. Sie lassen sich zu grossen Zellen der Hypoglossuskerne verfolgen, die, wie die Nervenzellen des Rückenmarks, einfache Axencylinder- und getheilte Protoplasmafortsätze aussenden, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie aus den Axencylinderfortsätzen dieser Zellen hervorgehen. Die von der äusseren Peripherie der Kerne stammenden breiteren Fasern sind zum Theil auf die Kerne des N. vagus und accessorius zurückzuführen. Sie bilden einen scharf markirten, seitlich und vorn die Hypoglossuskerne abgrenzenden, also bogenförmig verlaufenden Faserzug, der bereits der weissen Substanz der Medulla oblong. angehört und den hintersten Theil des Querfasersystems derselben darstellt. In dem hintersten Theile der Raphe kreuzen sie sich mit jenen der anderen Seite und gelangen so in die ihrem Ausgangspunkte entgegengesetzte Hälfte der Med. oblong. Hier tritt

nur ein Theil dieser Fasern in das mediale Bündel der Wurzelfasern des Nerv. hypoglossus ein, der andere setzt den Verlauf nach aussen weiter fort und gelangt wenigstens in jener Höhe der Med. oblong., in welcher an den Hypoglossuskernen seitlich die Vaguskerne anliegen, in die Bahnen der Wurzelfasern des Nerv. vagus. Der Verf. vergleicht diese Kreuzung mit der vorderen weissen, die in der grauen Substanz, welche beide Hypoglossuskerne verbindet, verlaufenden feinen Fasern mit der grauen Commissur des Rückenmarks.

Clason behauptet, dass unter natürlichen Verhältnissen das vordere Marksegel und die Crura cerebelli ad corpp. quadrigemina nicht im Bogen, wie es an Medianschnitten dargestellt zu werden pflegt, sondern in einer fast rechtwinklig gebrochenen Linie zwischen Kleinhirn und Vierhügeln verlaufen, die vordere Hälfte fast parallel dem Boden des 4. Ventrikels, die hintere Hälfte fast gerade aufsteigend. Demnach sei es auch nicht richtig, den 4. Ventrikel als einen von hinten nach vorn an Höhe zunehmenden und dann wieder abnehmenden Raum zu bezeichnen; er stelle vielmehr eine niedere Spalte dar, deren Decke und Boden sich überall berühren.

Nach *Meynert*'s Berechnung enthält die graue Rinde des Grosshirns mindestens 612,112,000 Nervenzellen, eine allerdings, wie es scheint, auch für den gelehrtesten Kopf genügende Zahl, wenn, wie der Verf. glaubt, jede Zelle zur Aufbewahrung je eines Erinnerungsbildes dienen sollte. Von der Voraussetzung ausgehend, dass jeder Sinn durch ein eigenes Territorium an der Oberfläche des Gehirns repräsentirt sei, sucht *Meynert* nach anatomischen Verschiedenheiten der Hirnrinde, die den Verschiedenheiten der Function entsprechen möchten. Er erinnert an die Substantia reticularis alba *Arnold*'s an der unteren Fläche des Pes hippocampi, welcher von anderen Windungen dadurch unterschieden sei, dass er 1) mit einem vom Marke des Hirnmantels gesondert verlaufenden Projectionsbündel, dem Fornix, verknüpft ist und dass 2) die beiden von dem Verf. als Projections- und Associationssystem charakterisirten Fasermassen, welche sonst vermengt an der Innenfläche der Rinde liegen, auf beide entgegengesetzte Flächen der Windung aufgetragen sind. In der Gegend der medialen Fläche des Grosshirnlappens, welche der Innenwand des Hinterhorns seines Seitenventrikels entspricht, durchzieht ein scharf begrenzter weisser Streifen die graue Rinde, so dass diese, die im Allgemeinen dem unbewaffneten Auge zweischichtig erscheint, hier in 4 Schichten zerfällt, den weissen Beleg unter der Pia mater, die äussere graue, die weisse und

die innere graue Schichte. Das Projectionssystem des Riechlappens sieht der Verf. in den Nerven der Riechschleimhaut und der sogenannten mittleren Wurzel, welche durch den Kopf des C. striatum in den Hirnschenkel sich fortsetzt, das Associationssystem in dem äusseren und inneren Streifen des Riechlappens, welche die Riechwindungen mit der Zwinge und Hakenwindung verbindet.

Die graue Substanz der für das unbewaffnete Auge zweischichtigen Rinde zerlegt *Meynert* mittelst der mikroskopischen Analyse in 4 Schichten. Indem ich auf die Wiedergabe der theils unsicheren, theils rein hypothetischen Eigenthümlichkeiten des Verlaufs und der Verbindung der Zellenfortsätze, mittelst deren der Verf. die verschiedenen Schichten charakterisirt, verzichte, erwähne ich nur, dass die 1. und 2. Schichte der grauen Substanz oder die 2. und 3. der Hirnrinde im Ganzen durch die Anordnung der pyramidenförmigen Rindenzellen unterschieden sind, die in jener gedrängter stehen als in dieser; dass die im Ganzen 4. Schichte sich durch das plötzliche Auftreten gedrängter kleiner Elemente auszeichnet, welche bei Betrachtung eines durchsichtigen Rindenabschnittes mit freiem Auge sich als opake Zwischenlage darstellen; dass endlich die Zellen der 5. Schichte (Vormauerformation) mit ihrer längsten Axe der Oberfläche parallel und somit rechtwinklig zu den Nervenzellen der äusseren Schichten stehen. Die regelmässig pyramidalen Nervenzellen der äussern Schichten erklärt der Verf. für motorische, weil die gerollte Schichte des Pes hippocampi major, den er bei der Epilepsie constant erkrankt fand, nur aus solchen Zellen besteht. Den Elementen der 4. Schichte, den kleinen, dichten, unregelmässigen Nervenzellen schreibt er sensorische Functionen zu wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Körnern der Retina und der Riechlappen. In einem nach obiger Bezeichnung vierschichtigen Rindenabschnitte aus der Nähe des Sulcus hippocampi zählt *M.* mit Hülfe des Mikroskops 8 verschiedene Schichten. Die 2. und 3. Schichte der gewöhnlichen Rinde fallen in Eine zusammen, indem die pyramidenförmigen Zellen überall gleich dünn gesäet sind; so rückt die 4. Schichte zur 3. auf; ihr folgen aber nach innen noch eine 5. und 7. Schichte von gleicher Formation, mit pyramidalen, senkrecht und parallel zur Oberfläche verlängerten Zellen untermengt, alternirend mit einer 4. und 6., die durch geringe Zahl, aber verhältnissmässig bedeutende Dimensionen ihrer Nervenzellen auffällt. *Meynert* nennt sie äussere und innere kahle Zwischenkörnerschichte mit Solitärzellen. Die 8. Schichte ist, wie in der zweischichtigen Rinde,

die Vormauerformation. In der Rindenschichte des Subiculum des Pes hippocampi vermisst der Verf. die körnerartigen Lagen (ein neuer Beweis für deren Beziehung zur Sensibilität) und die Vormauerformation. Dagegen entwickelt sich die sonst nur dünne submeningeale Faserschichte zu einer ansehnlichen (0,3 Mm.) mächtigen Faserlage, die sich, wie *M.* sagt, aus den Spitzenfortsätzen der pyramidalen Nervenzellen hervorspinnt. Im eigentlichen Pes hippocampi fehlt auch noch die zweite der 5 Rindenschichten, die der dichten kleinen Pyramiden, und es bleiben nur die grossen pyramidalen Formationen mit dem zugehörigen Ursprungsgeflechte. Wegen der Art, wie sich durch Einrollung der Windung diese Schichten verschränken, muss ich auf das Original und die dasselbe begleitenden Abbildungen verweisen.

Zum Rindengebiet gehört nach *M.* auch das Sept. lucidum und der Mandelkern mit der Vormauer. Das Septum lucidum beschreibt er nach einem Durchschnitt vom Affen und beginnt die Zählung der Schichten von der dem Ventriculus septi lucidi zugewandten, epithellosen Fläche. Die äussere Markschichte kommt mit der markreichen äusseren Schichte der Substantia reticularis überein; ihre Fasern verlaufen vorzugsweise vertical; viele transversal gerichtete biegen in die zweite, graue Schichte um, welche in eine äussere Lage mit pyramiden- und eine innere mit spindelförmigen Zellen zerfällt; die Spitzen der Pyramiden sind gegen den Ventriculus septi luc. gerichtet. Die 3. Schichte, ein inneres Markblatt, entspricht der unter der Rindensubstanz des Grosshirns gelegenen Marksubstanz. Die Stellung, die er dem Mandelkern und der Vormauer anweist, rechtfertigt *M.* damit, dass sie nicht, wie die Stammganglien des Grosshirns, mit dem Projectionssystem der Grosshirnrinde, sondern mit den der Oberfläche parallelen Fasern (Fibrae propriae) einer Hemisphäre in Verbindung stehen. Auch ihre Zellen gleichen den Zellen der 5. Schichte der Rinde, welchen der Verf. eben wegen dieser Aehnlichkeit den Namen Vormauerformation ertheilt hat.

Arndt vergleicht die von *Meynert* angenommene Schichtung der Grosshirnrinde mit derjenigen, welche er selbst, im Wesentlichen übereinstimmend mit *Berlin*, seiner früheren Arbeit zu Grunde gelegt hatte. Danach entspricht *Meynert*'s 1. Schichte der 1. und 2., *Meynert*'s 2. Schichte der 3. von *Arndt*. Die von *Arndt* als 4. Schichte bezeichnete Lage umfasst die oberste Lage von *Meynert*'s 3. Schichte, eine Zone, die schon bei schwacher Vergrösserung sich aus Nervenzellen zusammengesetzt zeigt und nach unten durch einen Zug horizontaler Fasern,

mehr noch durch eine stärkere Entwickelung des Gefässsystems abgegrenzt wird. *Arndt*'s 5. Schichte ist im oberen Theile identisch mit dem mittleren und unteren Theile der 3. Schichte *Meynert*'s, im unteren Theile mit *Meynert*'s 4. und 5. Schichte, deren Selbständigkeit *Arndt* anerkennt. Doch meint er auch die Unterscheidung der 4. und 5. Schichte, wiewohl sie ganz allmählig in einander übergehen, festhalten zu müssen, weil die Gefässausbreitung an der Grenze derselben der grauen Substanz den Stich in's Röthliche verdankt, welcher *Kölliker* veranlasste, sie als gelblich-röthliche zu bezeichnen und weil er sich wiederholt von der Anwesenheit des horizontalen Faserzuges an der centralen Grenze seiner 4. Schichte, welchen *Meynert* und *Berlin* bestreiten, überzeugte. Auch von der Sonderung der ersten Schichte *Meynert*'s in zwei erklärt *Arndt* nicht abgehen zu können, wegen der Bestimmtheit, womit das der Hirnoberfläche parallele Fasergewebe gegen das weiter nach innen gelegene moleculäre Gewebe sich absetzt. Den weissen Streifen der von *Meynert* sogenannten vierschichtigen Rinde hat *Arndt* an vielen anderen, als den von *M.* bezeichneten Stellen gesehen und hält die stärkere oder geringere Entwickelung desselben für individuell. Er wird aus starken und feinen Fasern gebildet, welche der Hirnoberfläche parallel, aber in verschiedenen Richtungen verlaufen und mit den Fasern des Marklagers in Verbindung treten. Wo er zu fehlen scheint, sind die Fasern nur anders angeordnet, mehr gleichmässig in den unteren Partien der Hirnrinde aneinander gelagert, doch um so dichter, je näher dem Marklager. *Meynert*'s Beschreibung des mikroskopischen Bildes dieser Schichtung hält *Arndt* entgegen, dass die kleineren Zellen oder Körner niemals scharf geschieden, sondern in grösserer oder geringerer Zahl durch alle Schichten zerstreut seien.

Die Bezeichnung der Hirnwindungen, welche auf Taf. III. des 2. Bandes der Vierteljahrsschrift mitgetheilt ist, geht von dem um die grosse Querspalte (Fossa Sylvii) gelegenen, als dem einzigen mit einer sicheren Marke versehenen Windungszuge aus. Als Grenze des Stirnlappens bezeichnet *Bischoff* die vordere Centralwindung; den Sulcus anteroparietalis (*Huxley*, *Turner*) verwirft er, da die vordere Centralwindung stets wenigstens durch drei von ihr ausgehende Brücken mit den Stirnwindungen in Verbindung stehe. Die Trennung des Scheitel- und Hinterhauptslappens durch die Fissura occipitalis perpendicularis int. beginnt nach seiner Beschreibung genau an der oberen Spitze der Schuppe des Hinterhauptsbeines, wendet sich dann schräg nach vorn gegen das Splenium cor-

poris callosi und geht in die Fissura hippocampi über. Das Princip, wonach *B.* die Windungen ordnet und welches er durch zweckmässig colorirte Abbildungen erläutert, lautet: „Eine grosse Zahl von Windungen der Grosshirnhemisphären ist um die Enden der dieselben durchsetzenden primären Furchen in mehr oder weniger einfachen oder complicirten Bogen gelagert.“ Wegen der Durchführung dieses Princips muss ich auf das Original verweisen.

Meynert theilt die Methode mit, wonach er zum Behufe vergleichender Wägungen das Gehirn in seine genetisch und functionell verschiedenen Bestandtheile trennt, in Hirnmantel, Kleinhirn und Hirnstamm, der vom Kopf des Streifenhügels bis zum Rückenmarke reicht. Jede Seitenhälfte des Hirnmantels wird weiter in Stirn-, Scheitel- und Zwischenscheitelschläfehirn, der Hirnstamm in Stammlappen nebst Streifenhügelregion, Sehhügel, Vierhügelregion, Brücke und verlängertes Mark zerlegt. Das Mittelgewicht des Gehirns, nach der Capacität des Schädels bestimmt, beträgt nach *Barnard Davis* für Engländer 1346 Grm., für Italiener, Lappen, Schweden und Holländer fast die gleiche Ziffer, für Franzosen 1280 und für Deutsche 1425 Grm., ein Resultat, dessen Unannehmlichkeit der Verf. durch die Bemerkung abzuschwächen sucht, dass unter den gemessenen deutschen Schädeln die männlichen prävalirten (13 unter 15). Das Mittel der Europäerschädel beträgt 1328 Grm. *Brandt* bestätigt den *Haller*'schen Erfahrungssatz, dass das Volumen des Gehirns relativ um so grösser ist, je kleiner die Thiere und erweist die Nothwendigkeit desselben aus dem Satze, dass die physiologischen Processe bei kleineren Geschöpfen relativ lebhafter sind als bei grösseren. Aus den Bestimmungen des Wassergehaltes des Gehirns zieht *Weisbach* folgende Resultate: Er ist beim Erwachsenen grösser in der grauen, beim Neugeborenen in der weissen Substanz, nimmt von der Geburt bis zum 20. Jahre ab, dann wieder zu, ist beim männlichen Geschlecht in allen Theilen grösser als beim weiblichen, steigt in acuten, sinkt in chronischen Krankheiten. Blut- und Wassergehalt stehen fast immer, die Härte des Gehirns und sein Wassergehalt nur im Allgemeinen, nicht in jedem einzelnen Falle, in entgegengesetztem Verhältniss.

Meynert (1868. p. 101) bildet einen Querschnitt des Bulbus olfactorius ab, in welchem er 8 Schichten unterscheidet. Die erste, Ursprungsschichte der Riechnerven, besitzt einen von zahllosen feinen Fäden wie zottig aussehenden Contur; die 2., 4. und 6. Schichte unterscheidet er als äussere, mittlere und innere körnerartige Formation; sie bestehen aus unregelmäs-

sigen, kleinen, multipolaren Zellen, die 3. und 5., *Clarke*'s äussere und innere gelatinöse Schichte, enthalten grössere, wahrscheinlich pyramidale Rindenzellen; die 7. Schichte besteht aus dem Marke des Riechlappens, welches nur von spärlichen Reihen von Körnern und von spindelartigen Elementen durchsetzt ist, die 8. enthält vorwaltend spindelförmige Zellen; sie findet sich nicht in allen Schnitten und der Verf. vermuthet, dass sie der Wölbung einer mit der Oberfläche concentrischen, rückwärts hohlen Schichte entspreche.

Aus vergleichend anatomischen Untersuchungen und physiologischen Experimenten *Prévost*'s am Ggl. sphenopalatinum geht hervor, dass die meisten Nervenzweige das Ganglion nur durchsetzen, ohne sich im Innern desselben zu verbreiten; einige erhalten Zuwachs von den im Ganglion enthaltenen Nervenzellen; einige zuführende Zweige kreuzen einander im Innern des Ganglion und treten mit dessen Nervenzellen in Verbindung; auch selbständige feine graue Aeste entspringen aus Ganglienzellen. Diese suchte der Verf. beim Menschen vergeblich, glaubt aber sie der Analogie gemäss auch ihm zuschreiben zu dürfen. Sie verlaufen zur Nasenschleimhaut, zur A. maxillaris int. und zur fasrig-muskulösen Scheide der Orbita, scheinen aber nur den Gefässen, nicht den glatten Muskeln der Orbita Aeste zu geben, da weder die Durchschneidung des N. Vidianus, noch die Exstirpation des Ggl. sphenopalatinum die Reizbarkeit jener Muskeln aufhebt. Das Ganglion selbst ist unempfindlich, die Exstirpation desselben ohne Einfluss auf die Ernährung der Nasenschleimhaut. Auch der N. petrosus superfic. maj. erhält sich nach der Exstirpation des Ganglion unversehrt, zum Beweis, dass er keine Fasern aus dem letztern empfängt. Mittelst der Nervendurchschneidung beweist der Verf. ferner, dass der N. Vidianus Fäden zu den Muskelnerven des Gaumensegels und zu den Nerven der Nasenschleimhaut, keine zum N. nasopalatinus sendet. Elektrische Reizung des Ganglion veranlasste Temperaturerhöhung der entsprechenden Nasenhälfte und Schleimausfluss aus derselben.

Die Varietät des N. buccinatorius, woraus *Turner* schloss, dass er ein sensibler Nerv sei (Bericht für 1866. p. 148), ist demselben zum zweiten Mal begegnet und *Bankart* erwies durch Reizung der Nervenstämme beim Hunde, dass der M. buccinatorius seine motorischen Fasern nicht vom N. trigeminus, sondern vom N. facialis erhält.

Schwalbe sah im Stamme des N. glossopharyngeus neben feinen markhaltigen auch gelatinöse Fasern, welche gegen die Peripherie zahlreicher zu werden schienen. Mit ihnen hängen

die Nervenzellen der Ganglien zusammen, welche, nach *Remak*'s Entdeckung, an dem Stamme des N. glossopharyngeus vorkommen. Auch diese werden in den Aesten des Nerven zahlreicher und fanden sich beim Schwein noch unmittelbar unter der Basis der wallförmigen Papillen.

Der allgemeinen Annahme, dass die peripherischen Verzweigungen der Nerven der Kehlkopfschleimhaut mit Nervenzellen besetzt seien, widerspricht *Verson*; dagegen fand er Nervenzellen an den Aesten des N. laryng. sup. und inf. unmittelbar vor ihrer Verzweigung in den Muskeln und wirkliche, längliche Ganglien in der hinteren Faserhaut der Trachea.

Nach Zerstörung des N. accessorius fand *Burckhard* (bei *Heidenhain*) in dem N. laryngeus inf. nur entartete Fasern; der Stamm des N. laryng. sup. enthielt deren eine geringe Zahl, die sich in den zum M. cricothyreoideus verlaufenden Zweig fortsetzten. Ein Zweig zum Pharynx und die zum Herzen gehenden Zweige zeigten ausgebreitete Entartung; die Nn. oesophagei und gastrici, sowie die Lungenzweige waren normal.

Clason (Heft 5) sah einen N. supraclavicularis durch einen 8 Mm. langen Kanal des Schlüsselbeins ziehen; an demselben Körper theilte sich der N. subcutaneus colli neben der V. jugularis in zwei Zweige, von denen der Eine vor der Vene, der andere durch eine Insel verlief, welche die Vene durch Theilung und Wiedervereinigung ihrer Aeste bildete.

Rauber beschreibt die Knochennerven des Unterschenkels und Unterarms. Am Unterschenkel entspringt der betreffende (Wadenbein-Periost-) Nerve aus dem N. tibialis post. oder aus einem der Beugemuskelnerven, giebt am Hals der Fibula einen Zweig aufwärts und zieht auf diesem Knochen, vor den Vasa peronea, von dem Fibularursprung des M. flexor hallucis überbrückt, nach unten. Am unteren Viertel der Fibula wendet er sich gegen das Lig. interosseum und löst sich in seine Endäste auf. Nach dem aufwärts steigenden Zweige ist der nächste der in das Foramen nutritium eindringende, der aber, wie diese Oeffnung, fehlen kann. Eine Strecke weiter nach unten fand sich öfter ein zweiter Knochennerve, welcher am medialen Rande der hinteren Knochenfläche in ein kleineres Ernährungsloch eindrang. Neben zahlreichen Zweigen zum Periost giebt der Nerve feine Fäden zu den Peronealgefässen. Zuweilen endet er in der Gegend des Foramen nutritium und die Versorgung des übrigen Gebietes übernimmt ein zweiter, aus dem Nerven zum M. flexor hallucis long. entspringender Zweig; in anderen Fällen erhielt er einen anastomotischen Ast aus dem Nerven des M. flexor hallucis long.

oder des Tibialis post. Analoga sowohl des Zwischenknochenband- als des Wadenbeinperiostnerven fand der Verf. am Unterarm wieder. Der erstere entspringt von der Radialseite des Ram. prof. N. mediani und spaltet sich nach Abgabe des Knochennerven des Radius in zwei ungefähr gleiche Zweige, von denen der Eine auf der Radialseite bleibt, der andere über die Vasa interossea hinweg an den Ulnarrand des Lig. inteross. tritt. Der radiale Zweig entspricht dem Zwischenknochenbandnerven des Unterschenkels, dringt in eine Spalte des Lig. interosseum und ist bis unter den M. pronator quadr. zu verfolgen. Der ulnare Zweig giebt den in das For. nutritium eintretenden Knochennerven der Ulna ab. Der Knochennerve des Radius kann auch von dem Nerven des M. flexor poll. long. oder vom tiefen Aste des N. medianus selbst entspringen und giebt Fädchen ab, deren eines auf dem Periost aufwärts geht, das andere, stärkere unter den Ursprüngen des M. flexor pollicis long., einzelne Bündel desselben durchbohrend, abwärts zu verfolgen ist. Die an diesen Nerven hängenden *Pacini*'schen Körperchen sind aus den früheren Mittheilungen des Verf. bekannt.

Zum Schlusse hebe ich aus den Ermittelungen *Koschewnikoff*'s über die Verbreitung der Nerven der unteren Extremität des Frosches, die durch Durchschneidung und Reizung der einzelnen Wurzeln gewonnen wurden, die Thatsachen aus, die für die Nerven-Anatomie der höheren Thiere verwerthbar scheinen. Er fand an der Haut der Unterextremitäten Stellen, die ausschliesslich von Einer Wurzel versorgt werden; die meisten aber beziehen ihre Empfindungsnerven von zwei und einige sogar von drei Wurzeln. Durch jede Wurzel können Empfindungen bis zum Gehirn geleitet, aber auch Reflexbewegungen angeregt werden. Um zu bestimmen, in welcher Höhe die Verbindung der Fasern einer jeden dieser Empfindungswurzeln mit motorischen Elementen innerhalb des Rückenmarks stattfinde, wurde das letztere in verschiedenen Höhen durchschnitten und darauf die Stellen der Haut bestimmt, von welchen aus noch Reflexe ausgelöst werden konnten. Es zeigte sich, dass Durchschneidung des Rückenmarks oberhalb des 4. Wirbels die Reflexbewegungen nicht beeinträchtigt; dass aber nach Durchschneidung in der Höhe des 4. Wirbels die Reflexbewegungen von den Hautstellen, die die 7. Wurzel versorgt, aufhören und so successiv, je tiefer das Rückenmark durchschnitten wurde, um so mehr Wurzeln der Fähigkeit, Reflexe zu erregen, beraubt wurden.



PHYSIOLOGISCHER THEIL.

Von

DR. G. MEISSNER,
Professor in Göttingen.*)

---

*) Der entwicklungsgeschichtliche Theil des Berichtes musste wegen einer Erkrankung des Verf. für diesmal ausfallen und wird mit dem Berichte für das nächste Jahr verbunden werden.



Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1868.

Von

Dr. **G. Meissner**,
Professor in Göttingen.

Hand- und Lehrbücher.

W. Wundt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2. umgearb. Aufl. Erlangen. 1868.

J. Béclard, Grundriss der Physiologie des Menschen mit Bezugnahme auf vergleichende Physiologie. Nach der 2. Aufl. deutsch bearbeitet von *C. Kolb*. 2. Ausg. 1. u. 2. Hälfte. Stuttgart. 1868.

F. A. Longet, Traité de physiologie. 3. édition. T. I. II. Paris. 1868.

H. Milne Edwards, Leçons de la physiologie et de l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. T. IX. 1. partie. Paris. 1868.

A. Flint, The physiology of man, designed to represent the existing state of physiological science as applied to the functions of the human body. New York. 1867.

Vierordt, Elementi di fisiologia dell' uomo. Traduzione ital. eseguita sull' originale della 4a edizione tedesca (inedita) dal D. *M. del Monte* con prolegomeni ed aggiunte intercalate nel testo dal D. *F. Vizioli*. Napoli. 1868.

C. F. Weiss, Specielle Physiologie der Haussäugethiere. 2. Auflage. Stuttgart. 1869.

Erster Theil.
Ernährung.

Verdauungssäfte. Verdauung. Aufsaugung.

M. Schiff, Leçons sur la physiologie de la digestion. Red. par *E. Levier*. I. II. Berlin. 1868.

L. Hermann, Ein Beitrag zum Verständniss der Verdauung und Ernährung. Antrittsvorlesung. Zürich. 1869. S. d. O.

E. Pflüger, Die Gase des Speichels. Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 686.

F. Lösch, Beitrag zur Speichelverdauung. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg. 3. Heft. Von *R. Gscheidlen*. Leipzig. 1868. p. 67.
R. Burkart, Warum stört in den Magen gelangende Galle den Verdauungsprocess? Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 208.
F. Fede, Contribuzione alla fisiologia della digestione e della nutrizione. Napoli. 1868.
G. Meissner, Ueber Ernährung und Stoffwechsel der Hühner. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 31. p. 185.
H. Senator, Zur Kenntniss der Pankreasverdauung. Archiv f. pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 43. p. 358.
F. Lussana, Intorno all' azione digerente del succo pancreatico sugli albuminoidi e intorno alle funzioni della milza. Annali universali di medicina. Ser. IV. 1868. Vol. 69. p. 416.
H. Dobell, On the special action of the pancreas on fat and starch. Proceedings of the royal society. London. Vol. XVI. p. 209.
W. Leube, Ueber Verdauungsproducte des Dünndarmsaftes. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften. 1868. p. 289.
M. Schiff, Nuove ricerche sul potere digerente del succo enterico. (Wo?)
H. Quincke, Ueber die Ausscheidung von Arzneistoffen durch die Darmschleimhaut. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 150.
S. Radziejewski, Experimentelle Beiträge zur Fettresorption. Archiv für pathol. Anat. u. Physiologie. Bd. 43. p. 268.
C. Voit, Ueber die Aufsaugung eiweissartiger Substanzen im Dickdarm. Sitzungsberichte der k. baiersch. Akad. d. W. 1868. II. p. 501.
J. Ranke und *J. Hallenke*, Filtrationsversuche mit lebenden und todten Schleimhäuten; in *Ranke*'s Lebensbedingungen der Nerven. Leipzig. 1868. p. 88.
V. Subbotin, Zur Frage über die Anwesenheit der Peptone im Blut- und Chylusserum. Zeitschrift f. rat. Medicin. Bd. 33. p. 64.
F. Vogel, Ueber angeborene Harnblasenspalte mit Untersuchungen über die Geschwindigkeit, mit welcher gewisse in den Körper eingeführte Stoffe im Urin wiedererscheinen. Leipzig. 1868.
Lersch, Ueber die Aufsaugung der Salze im Bade. Bonn. 1868. (Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen.)
R. Willis, On the special function of the sudoriparous and lymphatic systems. London. 1867.

Pflüger erhielt aus 36,6 Cc. alkalischen Submaxillarspeichel eines Hundes, unter Reizung der Chorda gewonnen, an Gasen

Sauerstoff	0,4 %
auspumpbare Kohlensäure	19,3 %
durch Säure ausgetriebene Kohlensäure	29,9 %
Stickstoff	0,7 %.

Von einem anderen mit Fleisch ernährten Hunde aus 33 Cc. alkalischen Speichel

Sauerstoff	0,6 %
auspumpbare Kohlensäure	22,5 %
durch Säure ausgetriebene Kohlensäure	42,2 %
Stickstoff	0,8 %.

Nach Bestimmungen von *Zuntz* betrug die Alkalescenz dreier nach einander aufgefangener Portionen solchen Speichels

vom Hunde merklich gleichviel, die Alkalescenz änderte sich während stundenlanger Secretion nicht. 100 Grms. Speichel erforderten im Mittel 0,14 Grm. Schwefelsäure zur Neutralisation, die aequivalente Menge fest gebundener Kohlensäure beträgt 29,9 % Vol. Demnach scheint freie Kohlensäure im Speichel kaum vorhanden zu sein, und beim Evacuiren der Kohlensäure verhielt sich der Speichel auch ähnlich wie doppeltkohlensaures Natron.

Schiff (I. p. 158. f. II. p. 129) fand bestätigt, dass leichtes Ansäuern des Speichels mit Essigsäure, ungefähr dem Säuregrad des Magensaftes entsprechend, die Wirksamkeit auf Stärkekleister nicht merklich schwächt. Dagegen hob ein reichlicherer Säurezusatz (Weinsäure) sofort die Wirksamkeit des Speichelferments völlig auf, aber ohne dass das Ferment zerstört wurde, denn nach Neutralisation der Säure begann dasselbe zu wirken.

Ein nur geringer Zusatz von Kalilauge zu normalem, an sich schon sehr schwach alkalischem Speichel bedingte völligen Verlust des Saccharificationsvermögens, so zwar, dass auch Neutralisiren des Alkali dasselbe nicht wiederherstellte. Der Verf. bemerkt übrigens hierzu, dass es sich in den betreffenden Versuchen um stärkere alkalische Reaction gehandelt habe, als sie etwa pathologisch beim Speichel vorkomme, so dass wahrscheinlich die Wirksamkeit von abnorm alkalischem Speichel nicht ganz zerstört, sondern nur geschwächt sei.

Eine Behauptung *Hallier*'s, dass der Speichel seine Wirksamkeit auf Amylum dem ihm beigemischten Pilze Leptothrix buccalis verdanke, zu prüfen, unternahm *Lösch* eine Reihe von Versuchen, welche jene Behauptung als unbegründet ergaben. Speichel aus dem Ductus Whartonianus des Hundes unter Reizung des Sympathicus allein oder zugleich auch der Chorda durch ausgeglühte Canüle in mit Alkohol gereinigte (später zugeschmolzene) Röhren mit frisch gekochtem Kleister unter möglichstem Ausschluss von Pilzen aus der Luft aufgefangen, wirkte unter passenden Umständen ebenso, wie derselbe in offenen Gefässen aufgefangene Speichel.

Menschlicher mit Zahnbeleg gemischter Mundsaft wurde filtrirt, dann viele Male durch mit Alkohol getränkte Filtra filtrirt und erwies sich dann sehr wirksam auf Amylum. Der ausgewaschene Rückstand auf dem ersten Filter wirkte ebenfalls, aber viel schwächer und zwar, wie ein Versuch ergab, in welchem die Pilze durch Alkohol von passender Concentration getödtet waren, nur vermöge rückständigen Ptyalins. Mit Hülfe des Alkohols machte der Verf. auch die im Speichel

vorhandenen Pilze unwirksam, ohne die Wirksamkeit des Ptyalins zu zerstören, welches dann nach Verjagung des Alkohols, ohne dass neue Pilze zutreten konnten, sich wirksam erwies.

Endlich constatirte *Lösch* auch noch, dass die dem Speichel beigemischten Pilze, die gewöhnlich in der Luft enthaltenen Pilzsporen, der Schimmelpilz, überhaupt nicht merklich zur Umwandlung in Zucker auf Amylum wirken.

Menschlicher Speichel, welcher Stärkekleister sehr rasch in Zucker verwandelt, beginnt nach *Schiff* (I. p. 177 f.) auf rohes Amylum erst nach 2—3stündiger Digestion langsam fortschreitend zu wirken, und zwar wird dabei nur die Granulose des Korns in Zucker verwandelt, während die Cellulose desselben in Form des etwas vergrösserten Amylumkorns mit den Schichten und dem ursprünglichen Verhalten zum polarisirten Licht zurückbleibt und weder durch Speichel in Zucker, noch durch Kochen mit Wasser zu Kleister verwandelt werden kann. Beim Kochen des ursprünglichen Amylum zu Kleister erleidet die Cellulose der Körner eine derartige Umwandlung, dass nun die ganze Substanz derselben durch Speichel in Zucker verwandelt werden kann.

Schiff (I. p. 169 f.) findet, dass der Mundsaft des Meerschweinchens besonders energisch auf Stärkekleister wirkt, und darin sowohl den Mundsaft des Menschen als auch den des Kaninchens übertrifft, welcher letztere auch auf gleiches Gewicht weniger wirksam als menschlicher Mundsaft war. Das auf Amylum wirkende Ferment wird nach *Sch.* beim Kaninchen fast allein von der Parotis, hauptsächlich (p. 205) von dem als Glandula masseterica bezeichneten kleinen abgesonderten Drüsenläppchen geliefert. Der Speichel der Ratte war noch weniger wirksam als der des Kaninchens. Der gemischte Speichel des Hundes wirkte nur langsam auf Kleister, erst nach 15 bis 30 Minuten dauernder Digestion war Zucker nachweisbar, und noch viel langsamer wirkte, wie auch *Oehl* hervorhob (Ber. 1864. p. 245), der im Aetherrausch erhaltene Mundsaft der Katze, sowie das Infus von deren Submaxillardrüse.

Wenn somit, wie auch *Oehl* bemerkte, die Wirksamkeit des Speichels zur Saccharification bei verschiedenen Thieren in Beziehung zu stehen scheint zu ihrer Nahrung, so sind doch auch Ausnahmen da: der gemischte Speichel des Schafes wirkt, wie *Schiff* in Uebereinstimmung mit *Oehl* hervorhebt, nur langsam, noch langsamer der des Pferdes (besonders dessen Parotidenspeichel [p. 194]) und des Rindes, und der Speichel

des Hundes erlangte unter dem Einflusse rein vegetabilischer Diät kein erhöhtes Saccharificationsvermögen.

Bei solchem Speichel, welcher beim Versuch ausserhalb des Körpers erst nach langer Zeit eine Wirkung auf Amylum erkennen lässt, kann, bemerkt *Sch.*, die Frage entstehen, ob nicht Zersetzung des Speichels unter dem Einflusse der Luft zum Grunde liegt, was *Bernard* überhaupt für das Saccharificationsvermögen jedes Speichels in Anspruch nehmen wollte.

Schiff (II. p. 307 u. f.) kann auch das Saccharificationsvermögen des Speichels nicht als dessen wesentlichste Bedeutung für den Verdauungsprocess betrachten, theils mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Nahrung sowohl, als auch auf die geringe derartige Wirksamkeit des Speichels der Fleischfresser, theils auch mit Rücksicht auf die grosse Verdünnung und daher im Ganzen gering angeschlagene Wirkung des Speichels im Magen bei anderen Thieren, bei denen in der Mundhöhle der Speichel auch nicht lange genug im Verhältniss zu den grossen Mengen von Amylum im Futter zur Wirkung komme. Die hauptsächliche und namentlich allgemeine Bedeutung des Speichels besteht nach *Schiff* darin, ein Wasserextract der Alimente zu schaffen, um die rasche Aufsaugung der „peptogenen" Materien zu veranlassen (vergl. d. Ber. 1860. p. 261, 262), durch welche der Magen in den Stand gesetzt werde, Pepsin zu bilden und zu secerniren.

Wenn sämmtliches in einer Magenschleimhaut enthaltene Pepsin durch angesäuertes Wasser bei gewöhnlicher Temperatur extrahirt werden soll, so muss nach *Schiff* (II. p. 79) der Extraction 12—15 Tage, zuweilen noch längere Zeit gelassen werden. Der Verf. begnügte sich jedoch bei Vergleichungen der Wirksamkeit verschiedener Magenschleimhäute meistens mit einer 5—6tägigen Extraction.

Burkart fand, dass wenn das mit verdünnter Salzsäure angesäuerte Infus der Schweinsmagenschleimhaut durch Zusatz einer wässerigen Lösung der gallensauren Salze seine verdauende Wirkung auf Eiweisswürfel eingebüsst hatte, das Pepsin aus dem geringen Niederschlage, der beim Vermischen des Magensaftes mit der Galle entstand, wieder zu gewinnen war, so, dass es in verdünnter Salzsäure gelöst verdauend wirkte; das Pepsin wird durch die gefällten Gallensäuren mechanisch niedergerissen, und zwar sind verhältnissmässig grosse Gallenmengen nöthig, um alles Pepsin auf solche Weise zu fällen.

Schiff (II. p. 77) hält es, wie *Cohnheim* (Ber. 1863. p. 254), auf Grund der Versuche *Brücke*'s (Ber. 1861. p. 240), welche *Lossnitzer* bestätigte (Ber. 1864. p. 248), für gerechtfertigt,

das Pepsin nicht zu der Gruppe der Eiweisskörper zu zählen, und ist auch noch mehr als schon früher (Ber. 1860. p. 262) geneigt, das Pepsin für stickstofffrei zu halten, was *Lossnitzer* nicht richtig zu sein schien.

Schiff (II. p. 4 u. f.) prüfte, welche Umwandlung das nicht coagulirte flüssige Eiweiss bei Digestion mit verdünnten Säuren allein erleidet und fand die Angaben des Ref. (Ber. 1859. p. 230) auch für andere Säuren, ausser Salzsäure, bestätigt. Zur Ausschliessung eines bereits von *Corvisart*, sowie vom Ref. (a. a. O.) angezeigten, ursprünglich im Eierweissen enthaltenen peptonartigen Körpers wusch *Schiff* das Eierweisse zuvor mit kaltem Wasser. Die Versuche wurden mit verdünnter Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Milchsäure angestellt, und zwar enthielt die angewendete verdünnte Salzsäure 0,8 Gr. HCl. im Liter, die übrigen waren von ähnlicher Concentration.

In allen Versuchen wurde das ursprünglich lösliche Eiweiss, in der Wärme schneller als bei niederer Temperatur, in die für neutrale oder fast neutrale Flüssigkeit unlösliche Modification, das sog. Neutralisationspräcipitat (welches nicht identisch ist mit dem Parapepton, s. unten) verwandelt, wie es Ref. beschrieb. Die vom Ref. schon hervorgehobene Beschleunigung dieser Wirkung der verdünnten Säure durch höhere Temperatur erkannte *Schiff* besonders dann, wenn er das Gemisch des Eierweissen mit verdünnter Salzsäure langsam zum Kochen erhitzte.

Das durch Erhitzen oder durch concentrirte Säure oder durch Alkohol unlöslich gemachte, coagulirte Eiweiss sah *Schiff* durch jene verdünnten Säuren gleichfalls, aber sehr langsam gelöst werden, und zwar hatte der in Lösung gefundene Körper dasselbe Verhalten, wie das aus uncoagulirtem Eiweiss entstehende Neutralisationspräcipitat. Die Schwefelsäure musste für diese Wirkung noch stärker verdünnt angewendet werden, die Phosphorsäure durfte concentrirter sein als die anderen Säuren. Geronnenes Casein verhielt sich ebenso wie geronnenes Eiweiss. Dass Fibrin und Syntonin leichter durch verdünnte Säuren gelöst werden, ist bekannt.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen wiederholte *Schiff* auch den im Ber. 1858. p. 331 notirten Versuch von *Mayer* und *Rochleder* und fand die die Auflösung geronnenen Eiweisses durch Salzsäure wesentlich befördernde Wirkung der Kohlensäure bestätigt.

Schiff bestätigte ferner (II. p. 18) die Beobachtung des Ref. (Ber. 1859. p. 230), dass jene Wirkung der verdünnten

Säure auf lösliches Eiweiss bedeutend geschwächt resp. verhindert wird durch die Gegenwart von Pepsin sowohl bei gewöhnlicher niederer Temperatur, welche nicht hoch genug ist, um Verdauung eintreten zu lassen, als auch bei höherer Temperatur bis zur Zerstörung des Pepsins, bei welcher die Wirkung der verdünnten Säure allein so rasch erfolgt, dass die Beeinträchtigung durch Pepsin merklich wird, lange bevor eine Verdauungswirkung merklich werden kann. *Schiff* (II. p. 69) betrachtet daher auch auf Grund dieser Thatsache, dass nämlich das Pepsin eine gewisse Quantität freier Säure in der Weise bindet, dass die letztere auf rohes Eiweiss nicht mehr so wirkt, wie für sich allein, den Schluss des Ref. auf die Existenz der Chlorpepsinwasserstoffsäure von *C. Schmidt* als das bei der Verdauung der Eiweisskörper Wirksame als gerechtfertigt, fügt aber hinzu (p. 31), dass das Pepsin sich auch mit anderen Säuren in derselben Weise vergesellschaften oder paaren kann und muss, wenn mittelst anderer Säuren eine Pepsinlösung, die ohne Säure überhaupt nicht wirkt, zur Verdauung von Eiweisskörpern wirksam wird. Zugleich betont der Verf. (p. 31 und 69) mit Recht, dass die durch Vereinigung einer Säure mit Pepsin entstehende neue Säure nun aber doch nicht lediglich als eine solche, d. h. bloss in ihrer Eigenschaft als Säure das, was man Verdauung der Eiweisskörper nennt, zu Stande bringt, sondern dass jene Verbindung in ganz specifischer Weise auf die Eiweisskörper wirkt, so dass denn auch allerdings für die Einsicht in das Wesen dieser Wirkung vor der Hand gar nichts gewonnen ist durch die Kenntniss, dass nicht Pepsin als solches bei Gegenwart saurer Reaction und auch keine Säure für sich allein, sondern nur ein mit der Säure chemisch verbundenes Pepsin verdauend wirkt, oder wie *Schiff* sich ausdrückt (p. 68), eine Säure, deren Eigenschaften bis zu gewissem Grade durch Pepsin modificirt sind.

Dass, wie Ref. angab, von einigen Seiten aber auf einzelne unvollständige Beobachtungen hin bestritten wurde, sämmtliche Eiweisskörper bei Digestion mit Magensaft (Chlorpepsinwasserstoffsäure) nicht einfach aufgelöst oder in toto in Peptone verwandelt werden, sondern eine Spaltung erleiden in Peptone und Parapepton, und dass auch das Parapepton ein definitives Product der Magensaftverdauung ist, welches bei fortgesetzter Einwirkung wirksamen Magensaftes statt etwa löslicher zu werden, selbst für verdünnte Säure unlöslicher — sog. Dyspepton — wird (Ber. 1862. p. 260, 261), wurde von *Schiff* bestätigt (I. p. 391. 403 u. f.). Weil das Parapepton aus der sauren Verdauungslösung niederfällt, sobald die Säure

neutralisirt oder nahezu neutralisirt wird, so hat man, wie bekannt, hie und da die durch Behandlung mit verdünnter Säure allein unlöslich gemachten, beim Neutralisiren gleichfalls niederfallenden, sonst aber unveränderten Eiweisskörper, das sog. Neutralisationspräcipitat (s. oben), unter anderen z. B. auch das in bekannter Weise dargestellte Syntonin, irrthümlicher Weise für identisch gehalten mit den Parapeptonen. *Schiff* erörterte (II. p. 12 f.) diese Verwechselung und hob in Uebereinstimmung mit den Angaben des Ref. die unterscheidenden Charaktere der beiderlei Körper hervor, nämlich die Nichtfällbarkeit des Parapeptons in möglichst schwach saurer Lösung durch Alkohol und durch Siedhitze gegenüber der Fällbarkeit des Neutralisationspräcipitats unter gleichen Umständen, und, was viel wichtiger als diese Unterschiede des chemischen Verhaltens, die so oft schon vergeblich geltend gemachte und so leicht zu constatirende Verdaulichkeit des Neutralisationspräcipitats, die Spaltbarkeit in Pepton und Parapepton gegenüber der Unveränderlichkeit des Parapeptons resp. Dyspeptons (s. oben) bei fortgesetzter Digestion mit Magensaft sowohl, wie bei anhaltendem Kochen mit Wasser.

Wie Ref. beobachtete (Ber. 1859. p. 231), fand auch *Schiff* (II. p. 40 f. und 67), dass das lösliche Eiweiss, um durch den Magensaft verdaut werden zu können, zuvor in unlösliches verwandelt werden muss und dass, wenn nicht bereits auf andere Weise coagulirtes, sondern lösliches Eiweiss in Verdauung gegeben wird, ein Theil der Säure des Magensaftes die Umwandlung in unlösliches Eiweiss, sog. Neutralisationspräcipitat (s. oben), bewirkt resp. bewirken muss; und da nun die mit Pepsin verbundene oder vergesellschaftete Säure diese Wirkung nicht ausüben kann (s. oben), so ergiebt sich, dass ein zur Verdauung löslichen Eiweisses bestimmter Magensaft mehr Säure enthalten muss, als ein zur Verdauung bereits coagulirten Eiweisses bestimmter, nämlich einen Ueberschuss an Säure über das Maass, welches durch das vorhandene Pepsin gebunden oder modificirt wird. Eine gewisse Quantität künstlichen Magensaftes, welche eine bestimmte Menge coagulirten Eiweisses vollständig verdaute, lösliches Eiweiss aber unter gleichen Umständen kaum verdaute, wurde durch Zusatz von etwas mehr Säure auch zur Verdauung von löslichem Eiweiss wirksam, dagegen völlig unwirksam zur Verdauung löslichen Eiweisses durch Vermehrung des Pepsingehaltes, während bereits coagulirtes Eiweiss auch von letzterem Präparat vollständig verdaut wurde.

Fede theilte gleichfalls Wahrnehmungen in Bezug auf die

Schwerverdaulichkeit des flüssigen Eierweissen durch Magensaft, so wie in Bezug auf die Ueberführung in den geronnenen Zustand durch die Wirkung der verdünnten Säure mit, ohne die hierüber schon vorliegenden und weiter reichenden Beobachtungen zu kennen.

Schiff (II. p. 49) hebt hervor, dass eine bestimmte Menge Pepsin (mit der nothwendigen Säure) zur Entfaltung ihrer vollen Verdauungswirkung eine bestimmte Menge Wasser verlangt, so dass in einem Verdauungsgemisch, in welchem die Verdauung aufgehört hat, diese wieder in Gang gebracht werden kann durch Zusatz von Wasser oder angesäuertem Wasser so lange, bis jene zur Verdauung günstigste Wassermenge erreicht ist, und dass ein solcher nachträglicher Wasserzusatz unwirksam ist, wenn von vorn herein die günstigste Menge bereits zugegen war. So fand der Verf. durch eine Anzahl vergleichender Versuche, dass das mit 400 Grms. Wasser durch 15tägige Extraction bereitete Extract der stark geladenen Magenschleimhaut einer 3,8 Kilogrms. schweren Katze am meisten Eiweiss verdauete, wenn es in der Menge von $^1/_{1280}$ des Ganzen mit 40 Grms. Wasser verdünnt angewendet wurde, so dass sich darnach berechnet, dass der ganze wirksame Inhalt der Schleimhaut 51,2 Litres Wasser als günstigste Menge verlangt haben würde und zwar dann 2944 Grms. Eiweiss zu verdauen im Stande gewesen sein würde, vorausgesetzt, dass die ganze Menge auf 1280 einzelne Theile vertheilt gewesen wäre. Für weniger stark geladene Magenschleimhäute der Katze berechnet *Schiff* die günstigste Wassermenge zu 30—42 Liter, für die Magenschleimhaut mittelgrosser Hunde zu 39 bis 59 Liter. Es konnte ein Magenschleimhautinfus so concentrirt sein, dass es aus dieser Ursache wirkungslos war. Im Magen kommen, wie sich von selbst versteht, jene grossen zur Erschöpfung der ganzen Verdauungswirksamkeit nöthigen Wassermengen niemals zur Wirkung.

Bei Gegenwart der zur Verdauung günstigsten Wassermenge ist nach *Schiff* die günstigste, d. h. das Maximum der verdauenden Wirkung ermöglichende Säuremenge 0,0011—0,0012 reiner Salzsäure für Eiweiss, 0,0007 für Fibrin; von Phosphorsäure ist für Albumin etwas mehr erforderlich.

War die Menge des in diesem Verhältniss gesäuerten Wassers die zur Entfaltung der verdauenden Wirksamkeit günstigste, so sah *Schiff* keine Anregung der zu Ende gekommenen Verdauung durch weitern Säurezusatz, wenn nicht etwa durch Verdampfung während der Digestion Säureverlust eingetreten war. War dagegen die Menge des in jenem Verhältniss

gesäuerten Wassers geringer, also die Concentration des Pepsins grösser, so war ein Säurezusatz erforderlich resp. von Nutzen, jedoch nicht in einfacher Proportionalität zu dem grössern Pepsingehalt, vielmehr wuchs bei steigendem Pepsingehalt der erforderliche resp. nützliche Säurezusatz in geringerm Verhältniss. Es erwächst hieraus, bemerkt *Schiff* (II. p. 61 f.), nicht nothwendig ein Einwand gegen den Schluss auf die Bildung einer Chlorpepsinwasserstoffsäure als wirksames Verdauungsferment, sofern nämlich eine solche Verbindung wohl nach bestimmtem Mengenverhältniss constituirt sein müsste, weil ein Theil der überhaupt vorhandenen und später zugesetzten Säure vielleicht in Beziehung tritt zu den Producten der Verdauung und dadurch diese verhindert, den Fortgang der Verdauung zu beeinträchtigen, und weil ein solchergestalt gebundener Theil der Säure für jeden die Verdauung wieder anregenden spätern Säurezusatz kleiner werden muss, so fern die Quantität der neu hinzugetretenen Verdauungsproducte abnimmt. Es kann natürlich auch unter Umständen ein nachträglicher Säurezusatz seine die Verdauung wieder anregende Wirkung allein dadurch ausüben, dass er die inzwischen entstandenen Verdauungsproducte an ihrer den Fortgang der Verdauung beeinträchtigenden Wirkung hindert.

Die im Ber. 1861. p. 241 erwähnten Versuche *Brücke*'s, aus denen derselbe schliessen wollte, dass eine gegebene Pepsinmenge im Stande sei, unbegrenzte Mengen von Eiweisskörpern zu verdauen, und dass das Pepsin bei der Verdauung nicht zerstört werde, unterzog *Schiff* (II. p. 80 f. 99 f. 115 f.) einer eingehenden Kritik, deren Resultat allein hier notirt werden kann, dass nämlich jene Versuche nicht das beweisen, was daraus geschlossen wurde.

Schiff fand (p. 101 u. f.), dass die Mengen von in angesäuertem Wasser gequollenem Fibrin, welche durch eine gegebene Menge Pepsin verdauet werden können, keinesweges unbegrenzt sind, dass, wenn auch anfänglich die zum Stillstande gekommene Verdauung durch neuen Säurezusatz mehrmals wieder in Gang gebracht werden konnte, doch zuletzt stets völliger Stillstand eintrat, obwohl das Fibrin im gequollenen, zur Verdauung vorbereiteten Zustande war. Das schliessliche Aufhören einer verdauenden Wirkung könnte allerdings beruhen auf der Ansammlung von Verdauungsproducten, die das gesäuerte Pepsin an weiterer Wirkung verhindern. Dann aber müsste nach *Schiff*'s Versuchen hinzugefügt werden, dass diese hindernde Wirkung der Verdauungsproducte sich immer nur auf diejenige Menge Pepsin erstreckt, unter dessen Wirkung

jene entstanden, weil nach jenem definitiven Aufhören der Verdauung ein Zusatz von Pepsin dieselbe wieder in Gang bringt, und dabei war noch bemerkenswerth, dass dies auch dann geschah, wenn die neu zugefügte Pepsinlösung reicher an verdauungshindernden Stoffen war.

Wenn nur eine Behinderung der Wirkung des Verdauungsferments durch die angesammelten Verdauungsproducte stattfände in den Fällen, in denen die Verdauung in einem Gemisch ganz aufgehört hat, so müsste dann der Zusatz einer neuen aber, gegenüber der ursprünglichen, kleinern Menge Pepsin ganz wirkungslos sein, wenn die Flüssigkeit vor diesem Zusatz aufgekocht und wieder abgekühlt wird, weil das Kochen das vorhandene Pepsin zerstört, die Verdauungsproducte aber unverändert lässt, so dass diese nun die noch dazu kleinere neu zugesetzte Pepsinmenge vollends auch an der Wirkung verhindern müssten. Dies war aber in den von *Schiff* hierüber angestellten Versuchen nicht der Fall, der neue Pepsinzusatz wirkte auch nach der Vernichtung des als noch vorhanden vorausgesetzten Ferments durch Kochen, woraus folgt, dass jenes definitive Aufhören der Verdauung nicht allein auf Behinderung der Wirkung des Pepsins, sondern auf Abnahme von dessen Wirksamkeit, Vernichtung des Pepsins während seiner Wirksamkeit beruhet. Daneben wirken freilich auch die Verdauungsproducte hindernd auf wirksames Pepsin, denn das neu zugesetzte wirkte nicht so stark, wie wenn es im Anfang einer Verdauung zur Wirkung gekommen wäre. (Vergl. in Bezug auf diese Versuche im Orig. p. 112. 113.)

Die Langsamkeit der Verdauung bei Reptilien beruhet nach *Schiff*'s Versuchen auf der niedern Temperatur, bei welcher der Magensaft zur Wirkung kommt. Der Verf. (II. p. 19) liess das angesäuerte Magenschleimhautinfus von Schlangen theils bei gewöhnlicher Temperatur, 10 bis 17 ° C., theils bei Säugethiertemperatur auf Eiweiss wirken und sah im letztern Falle binnen 6 Stunden so viel Eiweiss verdauet werden, wie im ersten Falle im Laufe von drei Wochen.

Nach *Schiff*'s Versuchen (II. p. 151 f.) ist es weder die Säure des Magensaftes, noch das Pepsin, durch welche das Casein coagulirt wird. Was die Säure betrifft, so ist der Gehalt des Magensaftes von Herbivoren und zuweilen auch des Hundes nicht hinreichend, um so augenblickliche Gerinnung der Milch zu bewirken, wie es der Magensaft wirklich thut; es kann ferner die Säure des Magensaftes sogar neutralisirt werden ohne die in Rede stehende Wirksamkeit zu beeinträchtigen, und endlich wird diese Wirksamkeit beeinträchtigt

durch blosses Aufkochen des Magensaftes, vollständig aufgehoben aber erst durch Aufkochen und Neutralisiren. Was sodann das Pepsin betrifft, so sah *Schiff* das Magenschleimhaut-Infus von nüchternen Thieren, welches nicht verdauend wirkte, gleichwohl rasch coagulirend auf Milch wirken, und das nach *Brücke*'s Verfahren bereitete Pepsin, welches gesäuert kräftig verdauend wirkte, coagulirte die Milch nur sehr langsam und schwach. *Schiff* will daher nur behaupten, dass organische, durch Hitze in ihrer Wirksamkeit zerstörbare Materien im Magensaft die Coagulation des Käsestoffs bewirken.

Die Versuche des Ref. über die Umwandlung der Eiweisskörper durch anhaltendes Kochen mit Wasser in dieselben Producte, welche bei der Digestion mit Chlorpepsinwasserstoffsäure entstehen, hat *Schiff* (II. p. 171) mit dem Casein wiederholt und alle Angaben des Ref. bestätigt gefunden. *Schiff* hat das durch Kochen gewonnene Casein-Pepton auch Kaninchen in eine Vene injicirt und die unmittelbare Verwendbarkeit des auf solche Weise erzeugten Peptons im Körper gleich derjenigen des im Magen entstehenden durch das Nicht-Erscheinen im Harn constatirt. (Vergl. hierüber unten unter „Harn".) Auch bei Behandlung des Caseins mit Wasser bei hohem Druck fand *Schiff* des Ref. Angaben bestätigt. (Vergl. im Ber. 1860. p. 267. 268.) Einen, wie *Schiff* es bezeichnet, den Peptonen analogen Körper erhielt Derselbe auch, die im Ber. 1858. p. 333 notirten Angaben von *Gorup-Besanez* bestätigend, bei anhaltender Behandlung von Eiweisslösung mit durch Phosphor ozonisirter Luft; dieser Körper verhielt sich aber im Blute von Kaninchen nicht wie Peptone, sofern er im Harn wieder zum Vorschein kam. (Vergl. darüber p. 181 des Orig.)

Nach *Fede*'s Beobachtungen wird der Leim durch Magensaft bei 37° C. viel rascher aufgelöst, als durch angesäuertes Wasser oder durch reines Wasser, und durch Magensaft sah der Verf. auch bei gewöhnlicher niederer Temperatur, obwohl sehr langsam, die Auflösung erfolgen. Hinsichtlich des Verhaltens des durch Magensaft gelösten Leims stimmen *Fede*'s Beobachtungen mit denen *Metzler*'s (Ber. 1860. p. 269) überein, die Lösung hatte das Vermögen, beim Erkalten zu gelatiniren verloren, was nicht der Fall war, wenn in übrigens vergleichbaren Versuchen entweder die Säure des Magensaftes vorher neutralisirt, oder die Wirksamkeit des Pepsins durch Aufkochen zerstört worden war, auf welche Weise auch *Metzler* seine Wahrnehmungen controlirte. Uebrigens kam es dem Verf. auch einige Male vor, dass der mit neutralisirtem Magen-

saft digerirte und gelöste Leim ebensowenig gelatinirte beim Erkalten, wie der mit wirksamem Magensaft digerirte.

Dass abgesehen von dem Gelatinirvermögen, dessen Aufhebung durch Digestion mit Magensaft als solchem auch nicht in allen darüber angestellten Versuchen hervortrat (vergl. d. Ber. 1862. p. 261), der Leim keine derartige Veränderungen erleidet, wie die Eiweisskörper durch Digestion mit Magensaft, ist aus verschiedenen früheren Untersuchungen bekannt, und in Uebereinstimmung damit fand *Fede*, dass der in Magensaft gelöste Leim in's Blut von Hunden injicirt, mit dem Harn wieder ausgeschieden wurde. Uebrigens schliesst *Fede*, dass die Diffusibilität des Leims durch die Wirkung des Magensaftes sehr bedeutend zunehme, was *Metzler* nur in geringem Grade beobachtete (Ber. 1860. p. 270); die Prüfung, welche *Fede* anwendete, ist aber keineswegs verlässlich.

Dass in dem Magen jedes Säugethieres sich stets neben dem Theil der Schleimhaut, welcher Labdrüsen enthält, ein mehr oder minder grosser District findet, welcher kein Verdauungssecret absondert, findet *Schiff* (II. p. 290 f.) verständlich mit Rücksicht auf die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Ladung des Magens mit Pepsin, sofern darnach, wie bekannt, die Resorption sog. peptogener Stoffe, welche im Darm nicht möglich oder wirkungslos für den Magen sei, der Secretion von wirksamem Magensaft vorausgehen resp. diese Secretion begleiten müsse, somit neben dem Theil der Magenschleimhaut, in welchem bei der Dichte der Labdrüsen der Flüssigkeitsstrom nur vom Blute in den Magen gerichtet ist, ein anderer Theil für die umgekehrte Stromrichtung bestimmt vorhanden sein muss.

Die Einrichtungen bei den Wiederkauern beurtheilt *Schiff* ebenfalls von diesem Gesichtspunkte aus: diese Thiere, meint der Verf., bedürfen eines sehr wirksamen Magensaftes, folglich einer reichlichen vorgängigen Resorption peptogener Stoffe, welche durch ein wiederholtes Durchkauen und eine wiederholte Speichelextraction ausgezogen und der Resorption in den Vormägen dargeboten werden.

Bei den nicht-wiederkauenden Pflanzenfressern glaubt *Schiff* in dem mächtig entwickelten und stets gefüllten Coecum eine den Vormägen der Wiederkauer in dieser Beziehung analoge Einrichtung erkennen zu dürfen, wo fortwährend Resorption peptogener Stoffe stattfinde. Der Verf. konnte aus dem Coecalinhalt von Kaninchen peptogene Stoffe extrahiren, d. h. solche, welche vom Dickdarm aus die Magenschleimhaut nüchterner Hunde zu laden vermochten; und bei Kaninchen überzeugte

sich der Verf., dass vom Coecum aus die Resorption peptogener Stoffe zur Ladung des Magens wirksam ist, wie vom Dickdarm aus (was vom Dünndarm aus nach *Schiff* nicht der Fall ist).

Nach den Untersuchungen des Ref. verdauen die Hühner nur die im Wasser löslichen Eiweissstoffe der Gerste, die unlöslichen, durch Kalilauge unter Zersetzung extrahirbaren stickstoffhaltigen und dem Stickstoffgehalt nach als eiweissartige zu betrachtenden Stoffe erscheinen unverändert und unvermindert mit der Cellulose im Darmkoth wieder.

Mit Rücksicht auf die im vorj. Ber. p. 295 notirten negativen Erfahrungen, welche *Schwerin* bei Wiederholung der Versuche *Kühne*'s über die Wirkung des Pankreas mit Syntonin gemacht hatte, stellte *Senator* dergleichen Versuche mit Alkalialbuminat und mit dem nach des Ref. Methode durch Digestion mit verdünnter Salzsäure unlöslich gemachten Eiweiss an. In einem ersten Versuch, in welchem unter Luftabschluss mittelst einer Paraffindecke die Digestion mit der Pankreasdrüse selbst eines in Verdauung begriffenen Hundes stattfand, wurde zwar als Product der Digestion Pepton, sowie Leucin und Tyrosin gefunden, aber trotz länger fortgesetzter Digestion war die relative Menge der unverändert gebliebenen Eiweisskörper viel grösser, als in *Kühne*'s Versuchen mit Fibrin. Aehnlich fiel ein zweiter Versuch aus, und da nun, wie der Verf. mit Recht bemerkt, solche unsaubere Versuche, in denen die ganze Pankreasdrüse zerschnitten mit in Digestion gegeben wird, etwas Missliches haben bezüglich des Ursprunges der Digestionsproducte, so stellte *S.* einen dritten Versuch mit klarem, von coagulirbarem Eiweiss freien, schwach sauer gemachten Pankreasinfus an, welches sich mit Fibrin wirksam erwies. Aber auch in diesem Versuch wurde nur ein geringer Theil des in Verdauung gegebenen Eiweisses verändert; in der Lösung wurde Pepton gefunden; ob auch hier Leucin und Tyrosin entstand, giebt der Verf. nicht an.

Lussana stellte Versuche über die Verdauung geronnenen Eiweisses durch pankreatischen Saft an. Letztern entlehnte er mittelst Fisteln von Hunden und verglich die Wirkung dieses Secrets von der ursprünglichen alkalischen Reaction mit derjenigen nach Ansäuerung. Dass die schwach saure Reaction des Gemisches allein den Bedingungen entspricht, unter denen Bauchspeichel im Darm zur Wirkung gelangt, hebt der Verf. in Uebereinstimmung mit dem Ref. hervor. *Lussana* beobachtete kräftige Verdauung des Eiweisses durch den leicht angesäuerten Bauchspeichel ohne Spur von Fäulniss-

erscheinungen, wobei ein von dem Magensaft-Pepton nicht zu unterscheidendes Product entstand. Wirkte dasselbe Secret nicht angesäuert auf das Eiweiss, so erfolgte zwar gleichfalls Auflösung, aber unter Fäulnisserscheinungen, unter Entwicklung von Ammoniak und Schwefelwasserstoff.

Mit diesem Ergebniss glaubt sich *Lussana* in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *Keferstein*, *Hallwachs*, *Skrebitzki*, *Brinton*, *Bernard* und des Ref.: so sicher steht es aber um diese Sache nicht, da *Lussana* thatsächlich nur die Angaben des Ref. (für den Bauchspeichel und das Pankreasinfus vom Schwein), mit denen derselbe bisher allein stand (bis auf eine theilweise Bestätigung durch *v. Wittich*, Bericht 1862. p. 264), bestätigt. (Vergl. hierüber den Ber. 1858. p. 207. 208, 1859. p. 238—244, 1867. p. 291 und 294.)

Die Angaben *Schiff*'s, dass das Pankreas entmilzter Thiere nicht mehr verdauend auf Eiweisskörper wirke (Ber. 1862. p. 267 u. f.) fand *Lussana* keineswegs bestätigt. Ein Hund, der seit 3 Monaten entmilzt und ganz gesund war, lieferte 3 Stunden nach einer Mahlzeit ein Pankreas, dessen angesäuertes Infus ohne Fäulnisserscheinungen geronnenes Eiweiss kräftig verdauete. Das Pankreas eines andern Hundes aber, dem die Milz erst seit 4 Tagen genommen war, und der Peritonitis hatte, verdauete angesäuert nur sehr wenig (vergl. d. Ber. 1862. p. 268). Ein dritter seit 3 Monaten entmilzter Hund schien noch chronische Entzündung des Pankreas, des Peritoneums zu haben. Das nicht angesäuerte neutrale Infus desselben verdauete gar kein Eiweiss, das angesäuerte verdauete wenig.

Der Verf. schliesst, dass wenn nach der Milzexstirpation das Pankreas nicht mehr erkrankt ist, dasselbe sich vom normalen nicht unterscheidet. *Schiff* hatte, wie bekannt, niemals vollständige Genesung nach der Milzexstirpation abgewartet.

Dobell hat bei unmittelbar nach dem Tode untersuchten Schweinen, von denen 10 zwei Stunden vorher, 10 fünf Stunden vorher, 10 neun Stunden vorher, 10 zwei Tage vorher gefüttert waren, die Reaction im (leeren) Ausführungsgang und an der Substanz des Pankreas immer sauer gefunden. Bei während der Nahrungsaufnahme getödteten Schweinen fand *Collins* die Reaction des Pankreas theils alkalisch, theils sauer.

Das sauer reagirende Pankreas des Schweins wirkte in *Dobell*'s Versuchen in der Weise auf Fett, dass ohne Verseifung eine eigenthümliche Emulsionirung zu Stande kam, aus welcher, entgegen dem Verhalten anderer Emulsionen, das Fett durch Aether nicht extrahirt wurde. Ebenso wirkte auch das

eingetrocknete, vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrte wässerige Extract des Pankreas. Die Wirkung des Pankreas zur Umwandlung von Amylum in Zucker sah *Dobell* nur theilweise erhalten bleiben, wenn das Pankreas mit Fett, wie er sich ausdrückt, gesättigt wurde.

Leube fand bestätigt, dass der nach *Thiry*'s Methode gewonnene Darmsaft von Hunden nur auf das Fibrin unter den Eiweisskörpern auflösend wirkt (vergl. d. Ber. 1863. p. 255). *Quincke* sah nicht einmal diese Wirkung constant eintreten. Die Auflösung erfolgte langsam und ohne Quellung. Wurde die Lösung unter Ansäuern mit verdünnter Essigsäure zum Sieden erhitzt und filtrirt, so war im Filtrat ein leicht diffundirender Pepton-artiger Körper nachweisbar, welcher die sog. Xanthoproteinsäurereaction, die Reaction mit *Millon*'s Reagens, die Biuretreaction gab, durch Tannin und Sublimat, durch Blutlaugensalz aus essigsaurer Lösung gefällt wurde.

Ausserdem fand *Leube*, dass bei Digestion von Rohrzuckerlösung mit Darmsaft Traubenzucker entsteht, sofern das Gemisch, von Eiweiss befreiet, Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirte. Das hierbei Wirksame soll ursprünglich in aus Zellen bestehenden flockigen Massen enthalten sein, welche der Verf. in dem Darmsaft als normalen Bestandtheil erkannte. Die Gährung des Zuckers zu Milch- und Buttersäure wird nach *Leube* nicht durch den Darmsaft, sondern durch Vibrionen veranlasst.

Schiff giebt an, dass in mehren Fällen von Dünndarmfistel nach *Thiry*'s Methode bei Hunden kleine Stücken Eiweiss, Casein, Fleisch ebenso wie Fibrin in dem Darmstück aufgelöst worden seien, und dass Amylum sehr rasch in Zucker verwandelt worden sei. In anderen Fällen fehlte die Wirkung auf Eiweisskörper oder war unvollständig, und es kamen auch Fälle vor, in denen der Stärkekleister in dem Darmstück keine Umwandlung erlitt. Mit diesen Differenzen bringt der Verf. Unterschiede bezüglich des Verhaltens der Schleimhaut des Darmstückes gegen Reize in Zusammenhang und mehr oder weniger vollständige Integrität der Circulation und der Beschaffenheit der Wand des isolirten Darmstückes. Dass die mit Hülfe von in gewöhnlicher Weise seitlich angelegten Dünndarmfisteln beobachtete Verdauung von Eiweisskörpern unabhängig von anderen Verdauungssecreten sei, will *Schiff* beweisen theils dadurch, dass auch im nüchternen Zustande, bei Abwesenheit von Bauchspeichel und bei neutraler oder alkalischer Reaction, jene Wirkung erfolgte.

Nach *Quincke*'s Untersuchungen werden Jod-, Brom-, Rhodan-

verbindungen, Lithium und das auch im Harn auftretende Derivat des Terpentinöls, auf die Darmschleimhaut ausgeschieden, Ferrocyanverbindungen, Eisen, Arsen und Borsäure aber nicht.

Ueber Galle und Gallenbestandtheile vergl. unten unter „Leber“.

Ueber Magen- und Darmgase vergl. unten die Untersuchungen *Reiset*'s unter „Respiration“.

Radziejewski fütterte Hunde mit magerm Fleisch und Seife der Palmitinsäure und der im Rüböl enthaltenen Leinöl- und Erucasäure, die Seifen in Quantitäten bis zu 450 Grms. im Tage und fand im Koth immer nur sehr kleine Mengen von Seifen wieder, so dass der Verf. schliesst, dass Seifen vom Darm aus leicht resorbirt werden, vielleicht in unbegrenzter Menge; für eine partielle Zerlegung der Seifen im Magen trete, bemerkt der Verf., im Darm wieder Restitution ein. Weiteres über diese Versuche vergl. unten.

Voit und *Bauer* constatirten, dass Peptonlösungen von der Dickdarmschleimhaut aus resorbirt werden, indem sie beim hungernden Hund, dessen Harnstoffausscheidung nahezu constant geworden war, es durch Einspritzung von Eiweisspepton bis zur Vermehrung des Harnstoffs um 8 Grms. brachten. Nicht verdünntes flüssiges Eierweiss wurde nicht resorbirt, dagegen beobachteten die Verff. eine auf Resorption des Albumins bezogene Vermehrung des Harnstoffs bis zu 6 Grms., wenn sie das Eierweiss zugleich mit Kochsalzlösung in den Dickdarm spritzten; der Kochsalzgehalt des Harns stieg dabei ebenfalls bedeutend. Nach früheren Erfahrungen *Voit*'s bedingt das Kochsalz im Körper wohl eine Vermehrung des Eiweissumsatzes, aber nicht so bedeutend. Auch aus dem durch Auspressen zerhackten Fleisches gewonnenen saurem Fleischsaft (im Mittel 230 Grms. aus 1000 Grms. Fleisch mit im Mittel 5,9% Eiweiss) wurde Eiweiss (Acidalbuminat) vom Dickdarm aus resorbirt, es kam zu einer Vermehrung des Harnstoffs um 8 Grms. Wie früher Ref. (Zeitschr. f. rat. Medicin. 3. Reihe. VII. p. 26) bemerkt *Voit*, dass im Falle ernährende Klystiere gegeben werden sollen, man zu Peptonen greifen muss, oder, nach obigen Erfahrungen, zu Acidalbuminat. (Der Kochsalzzusatz bei gewöhnlichem Eierweiss bedingt Diarrhoe).

Nach den Beobachtungen von *Ranke* und *Hallenke* filtriren 1% Chlornatriumlösung, Brunnenwasser, 1% neutrale Kalisalze durch die mit dem unversehrten frischen Epithel überzogene Magen- und Darmschleimhaut nicht, wenn die Epithelseite nach

oben gewendet ist; die letztere Bedingung hat aber nur die Bedeutung, dass unter diesen Umständen das Epithel nicht durch die Ausdehnung des Membranstücks die Lücken bekommt, welche bei umgekehrter Anordnung entstehen und die Flüssigkeiten durchtreten lassen. Andere Flüssigkeiten wurden auch von den frischen Epithelzellen durchgelassen, destillirtes Wasser, 1 % saures schwefelsaures Natron, 1 % einfach kohlensaures Natron, 0,1 % Salzsäure. Sobald die Epithelien abgeschabt waren, filtrirten alle genannten Flüssigkeiten durch die Membran, ebenso gleichmässig leicht durch die seit längerer Zeit „todten" Epithelien. Stärkere Säuren dagegen von 1 % filtrirten weder durch frische, noch durch abgestorbene Schleimhaut. Es besteht also, schliessen die Verff., eine „vitale" Resistenz der Epithelien gegen das Eindringen gewisser als physiologisch-indifferent bezeichneter Stoffe, es dringen nur solche hindurch, welche eine physiologisch verändernde Wirkung auf die Epithelien ausüben, und es sind dies dieselben Stoffe, welche auch in Nerv und Muskel eindringen und dieselben rasch tödten (s. unten).

Dass Differenzen, je nachdem die innere oder äussere Fläche von Schleimhäuten der zu filtrirenden Flüssigkeit zugewendet ist, sowie auch bei Diffusionsversuchen, schon früher beobachtet wurden, ist bekannt (vergl. den Ber. 1856. p. 143), und die Anwendung, welche *Ranke* und *Hallenke* von ihren Beobachtungen machen mit Bezug auf die Resorption aus dem Magen und Darm (wobei übrigens die Verff. aus unbekannten Gründen für den Darminhalt alkalische Reaction voraussetzen), ist, was die eine gewisse Grenze nicht überschreitende saure Reaction betrifft, in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtungen *Funke*'s über Diffusion von Peptonlösungen, die im Ber. 1858. p. 197 nachzusehen sind.

In Beziehung auf die Flüssigkeitsabgabe in den Darm folgern die Verff., dass der Mangel oder der Tod der Epithelien der Darmschleimhaut, wie z. B. in der Cholera, als hauptsächliches ursächliches Moment derselben anzusehen sei. Auch auf die Epithelien anderer Organe machen die Verff. in dieser Beziehung Anwendung. Hieher gehörige Beobachtungen über die Impermeabilität des Harnblasenepithels von *Susini* vergl. unten.

Subbotin prüfte, ob es möglich sei, die Präexistenz kleiner Mengen peptonartiger Körper im Blute und Chylus in der nach den bisherigen Kenntnissen allein möglichen Weise nachzuweisen, mit Rücksicht darauf nämlich, dass dabei zur Entfernung anderer Eiweisskörper Aufkochen der angesäuerten

Flüssigkeiten stattfinden muss, länger fortgesetztes Kochen der Eiweisskörper in Wasser oder angesäuertem Wasser bekanntlich Peptone erzeugt (s. oben), und kleine Mengen der letzteren also möglicherweise schon nach sehr kurzer Einwirkung des siedenden Wassers entstanden sein können.

Den peptonartigen Körper, welchen man findet, wenn man flüssiges Hühnereiweiss mit saurem Wasser kurze Zeit erhitzt hat, den Ref. früher anzeigte (Ztschr. f. rat. Med. 3. Reihe. VIII. p. 282—284) und den *Subbotin* auch erhielt, wenn er statt Salzsäure Essigsäure anwendete, der sich nach des Ref. a. a. O. mitgetheilten Beobachtungen (s. a. oben p. 158 die Angabe *Schiff*'s) aber auch schon in der kalt bereiteten salzsauren Eiweisslösung vorfindet, hält *Subbotin* für erzeugt durch das Aufkochen und macht dafür geltend, dass die Menge des in der Lösung gefundenen Peptons geringer gewesen sei, wenn die Eiweisslösung in bereits siedendes angesäuertes Wasser eingetragen worden war. Der Verf. fand Spuren von Pepton auch, wenn coagulirtes Eiweiss (ob ausgewaschen?) mit siedendem Wasser nur zum Sieden erhitzt worden war; noch leichter gelang dies mit Myosin. Es beginnt also, schliesst *S.*, jene Wirkung des siedenden Wassers, durch Säure begünstigt, auf die Eiweisskörper sofort in merklicher Grösse und man könne also im Blut, Chylus nicht die Präexistenz kleiner Mengen von Pepton nachweisen, wenn man zur Coagulation des Eiweisses die Siedhitze anwendet. Diesen Schluss bezieht *Subbotin* auch auf das früher von *Ludwig* im Blute gefundene sog. Proteinbioxyd, wahrscheinlich also wohl auch auf die in den „Untersuchungen über das Entstehen der Hippursäure etc.“ p. 84 mitgetheilte Beobachtung von *Shepard* und Ref. Wichtig ist, dass *Subbotin* jene kleine Menge Pepton im Inhalt des Ductus thoracicus auch bei einem seit mehren Tagen hungernden Hunde fand.

Vogel stellte bei einem Menschen mit Ektropia vesicae urinariae und an sich selbst Versuche an über die Zeit, nach welcher vom Magen aus einverleibtes Jodkalium und Blutlaugensalz im Harn erscheinen. Nach diesen und den darüber schon vorliegenden Versuchen ist bei verschiedenen Individuen diese Zeit verschieden, aber auch bei ein und demselben Individuum beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Durch gleichzeitige oder kurz vorhergehende Aufnahme von Nahrung wurde die Resorption und Ausscheidung verzögert.

Ohne den in der Lunge stattfindenden Wasserverlust des Blutes zu berücksichtigen erkennt *Willis* in der Schweisssecretion, überhaupt in der Wasserabgabe von der Haut die

Ursache des geringern Wassergehaltes des venösen Serums gegenüber dem Serum des Arterienblutes, in diesem Unterschiede aber die Bedingung dafür, dass Resorption aus der in die Gewebe transsudirten Ernährungsflüssigkeit in die Venen nach dem Gesetz der Endosmose stattfinden könne, und endlich in der solchergestalt bewirkten Unterhaltung der Resorption die wesentliche Bedeutung der Einrichtung und des ungestörten Verlaufs einer Schweisssecretion — welche der Verf. aus den Knäueldrüsen stammen lässt — für welche *W.* eine andere Bedeutung, speciell eine Bedeutung zur Wärmeregulirung nicht anerkennen kann. Da aber nach des Verf. Meinung die Schweisssecretion jenen Dienst nur für oberflächlich gelegene Theile des Körpers soll leisten können, so soll die für die Venenresorption in den tieferen Körpertheilen nothwendige Eindickung des Blutes dadurch geschehen, dass die Lymphgefässe, welche *W.* einer sich durch den ganzen Körper verzweigenden, mit besonderer Wasseranziehung Seitens ihrer Elemente begabten Drüse und insofern einem System von Drainröhren vergleichen möchte, dem Blute Wasser entziehen.

Blut.

Landois, Zur Statistik und Experimental-Erforschung der Transfusion. Wiener medicin. Wochenschrift. No. 105.

F. Gesellius, Capillarblut, undefibrinirtes zur Transfusion. St. Petersburg. 1868.

v. Belina-Swiontkowski, Ein neuer Transfusionsapparat. Wiener medicin. Wochenschrift. 1868. No. 43. p. 713.

Th. Chossat, Recherches sur la concentration du sang chez les batraciens. Archives de physiologie. I. p. 358. 507.

Tolmatscheff, Notiz über den Einfluss wiederholter Aderlässe auf die Ernährung. — Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 396.

R. Gscheidlen, Studien über die Blutmenge und ihre Vertheilung im Thierkörper. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg. 3. Heft. p. 141.

N. Zuntz, Beiträge zur Physiologie des Blutes. Dissert. Bonn. 1868.

J. Ranke, Die Lebensbedingungen der Nerven. Leipzig. 1868. p. 12. 14.

E. Brücke, Ueber das Aufsuchen von Ammoniak in thierischen Flüssigkeiten und über das Verhalten desselben in einigen seiner Verbindungen. Sitzungsber. der k. Akad. zu Wien. 1868. Januar.

C. Voit, Ueber das Verhalten des Kreatins und Kreatinins und Harnstoffs im Thierkörper. Zeitschr. für Biologie. IV. p. 77.

G. Meissner, Der Ursprung der Harnsäure des Harns der Vögel. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. XXXI. p. 144.

S. van der Horst, Over de eiwitachtige stoffen van het bloed. — *Heynsius,* Onderzoekingen gedaen in het physiol. laboratorium der Leidsche hoogeschool. 1869. p. 67.

A. Heynsius, Over de identiteit van globuline (paraglobuline) en kali-albuminat. Daselbst. p. 103.

Ders., Over het globuline-gehalte van het bloedserum van verscheidene dieren en den grond van het verschil. Daselbst. p. 126.

Ders., Fibrine een bestanddeel van het stroma der roode bloedlichaampjes. Daselbst. p. 143.

Ders., De bron van de vezelstof van het bloed. Daselbst. p. 158.

Ders., Over de eiwitachtige stoffen van het bloed. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. 1869. p. 1.

W. H. Allchin, On the preparation of fibrinogen and fibrinoplastin. Journ. of anatomy and physiology. 2. ser. II. p. 278.

E. Pflüger, Ueber die Geschwindigkeit der Oxydationsprocesse im arteriellen Blutstrom. Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 274.

J. Schiffer, Ueber die Wärmebildung erstarrender Muskeln. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 442.

G. Jüdell, Zur Blutanalyse. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler.* 3. Heft. p. 386.

F. Hoppe-Seyler, Analyse des Blutes von Coluber natrix. Medicin.-chem. Untersuchungen. Heft 3. p. 394.

Ders., Ueber die Zusammensetzung der Blutkörperchen des Igels und Coluber natrix. Daselbst. p. 391.

W. Preyer, Ueber einige Eigenschaften des Hämoglobins und des Methämoglobins. Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 395.

F. Hoppe-Seyler, Beiträge zur Kenntniss des Blutes des Menschen und der Wirbelthiere. Fortsetzung. Medicinisch-chemische Untersuchungen. Heft 3. p. 366.

A. J. Munnich, Onderzoekingen over de bloedkleurstof. *Heynsius,* Onderzoekingen gedaen in het physiol. laborat. der Leidsche Hoogeschool. Leiden. 1869. p. 14.

A. Heynsius, Naschrift op Dr. *Munnich*'s bijdrage. Daselbst. p. 63.

J. L. W. Thudichum, Chemische Untersuchungen über den Harnfarbstoff. Journal für praktische Chemie. Bd. 104. p. 257.

H. C. Schneider, Die Ergebnisse der Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf das Blut. Wiener med. Wochenschrift. 1868. No. 94. 99. 102. 103. (Resumé.)

W. Bird-Herapath, On the use of the spectroscope and microspectroscope in the discovery of bloodstains and dissolved blood. British medical journal. 1868. Febr. p. 189. März. p. 217. (Resumé.)

Blondlot, Ueber den Nachweis von Blutflecken. Chemisches Centralblatt. 1868. p. 750.

L. Popoff, Das CO-Hämatin. Centralblatt der medicinischen Wissenschaften. 1868. p. 657.

Koschlakoff und *S. Bogomoloff,* Ueber die Wirkung des Ammoniaks, des Arsen- und Antimonwasserstoffs auf die Blutpigmente. Centralblatt für d. medicin. Wissensch. 1868. p. 609. 627.

A. Bistrow und *O. Liebreich*, Acetylen und Blut. Nach Zeitschrift für Chemie. 1868. p. 131.

W. Laschkewitsch, Ueber die physiologische Wirkung des Cyangases. Arch. für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 649.

Lecorché et *Meuriot*, Étude physiologique et thérapeutique sur l'acide cyanhydrique. Archives générales de médecine. 1868. Mai. p. 529.

W. Preyer, Die Blausäure. I. Bonn. 1868.

C. Gaethgens, Zur Lehre von der Blausäure-Vergiftung. Medicin.-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 325.

Buchner, Ueber die Beschaffenheit des Blutes nach einer Vergiftung mit Blausäure. Journal für praktische Chemie. Bd. 104. p. 338.

C. Voit, Notiz über den Nachweis der Blausäure im Blute. Zeitschrift für Biologie. IV. p. 364.

D. Huizinga, Ueber den Nachweis der Blausäure im Blute mittelst Wasserstoffsuperoxyd. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 865.

J. Fayrer, On the action of the Cobra poison. Edinburgh medical journal. 1868. Dec. p. 522.

H. Eulenberg und *H. Vohl*, Die Blutgase in ihrer physikalischen und physiologischen Bedeutung, so wie die Veränderungen des Blutfarbstoffs durch verschiedene chemische Einwirkungen bezüglich seines optischen Verhaltens. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 42. p. 161.

L. Hermann, Die neuen Entdeckungen der Herren *Eulenberg* und *Vohl* in der Lehre von den Blutgasen etc. Daselbst. Bd. 42. p. 577.

H. Eulenberg und *H. Vohl*, Entgegnung auf die Auslassungen des Herrn Dr. *L. Hermann*, betreffend die Blutgase etc. Daselbst. Bd. 44. p. 113.

L. Hermann, Antwort. Daselbst. p. 127.

E. Pflüger, Ueber die Ursache der Athembewegungen so wie der Dyspnoë und Apnoë. Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 61.

A. Schmidt, Nochmals über Ozon im Blute. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 42. (Vom Verf. corrigirter Abdruck.)

D. Huizinga, Ueber Ozon im Blute und die Einwirkung desselben auf das Blut. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 42. p. 359.

C. U. Crüwell, Ueber Ozon im Blute. Dissertation. Greifswald. 1868.

Gesellius empfahl zur Transfusion das unveränderte, nicht defibrinirte, mittelst eines luftleer gemachten erwärmten Schröpfkopfs erhaltene Capillarblut zu benutzen, welches bei dem vom Verf. angegebenen Apparat aus dem gläsernen Schröpfkopf unmittelbar in eine mit Glashähnen versehene graduirte Röhre gelangt, aus welcher das Blut durch ein in eine Vene einzustechendes Ansatzstück in diese einfliessen soll. Zur Vermeidung der Abkühlung werden Schröpfkopf und Röhre mit Gummimänteln umgeben, die mit warmem Wasser gefüllt sind.

In Anwendung brachte *G.* das Verfahren bisher nur in einem Versuch, in welchem das einem Manne entlehnte Schröpfblut, nach Verlauf einer halben Stunde noch flüssig, einem zur Ader gelassenen Hunde mit gutem Erfolg injicirt wurde.

Swiontkowski wendet zur Transfusion eine mit dem Hals nach unten gewendete graduirte Glasflasche von 250 Cc. Inhalt an, am Hals mit Glashahn versehen, am Boden mit einer seitlichen Tubulatur zum Ansatz eines Gummiballons, Luftcompressionspumpe.

Chossat vergleicht die Wirkungen der Wasserentziehung bei Fröschen, die er in geräumige Glocken mit Chlorcalcium oder Schwefelsäure brachte, mit denen einer äussersten Anämie. Hinsichtlich der Details muss auf das Original verwiesen werden.

Tolmatscheff machte bei einem anfänglich 11,5 Kilogrms. wiegenden, mit 1 Pfund Brod und $^1/_2$ Pfund Fleisch täglich gefütterten Hunde drei Aderlässe von 214, 229 und 152 Gr. mit Zwischenzeiten von 2—3 Wochen; beobachtete kurze Zeit nach dem Aderlass Abgeschlagenheit und Appetitlosigkeit, dann aber Steigerung des Appetits, Zunahme der Lebhaftigkeit und des Körpergewichts, welches auf 12,1 Kilogrms. und auf 13,6 Kilogrms. stieg. Als dann darauf mit kürzeren Intervallen noch drei Mal Blut, 400—300 Grms., aus Arterien entzogen wurde, dauerte das Unwohlsein nach der Operation länger, aber dann folgte auch Zunahme des Appetits und Gewichtszunahme, von 14,2 Kilogrms. (in Folge der letzten Venaesection) auf 17,3 und 16,6 Kilogrms. Die Section ergab bedeutenden Fettansatz.

Bei einem 5,2 Kilogrms. wiegenden, kärglich mit vegetabilischer Kost gefütterten Hunde hatten drei binnen 24 Tagen vorgenommene Aderlässe von 200—170 Grms. den entgegengesetzten Erfolg; der Hund litt länger nach den einzelnen Operationen, nahm schliesslich an Gewicht ab und starb in Folge der letzten Blutentziehung.

Tolmatscheff fing das Blut bei jedem Aderlass in drei Portionen auf, benutzte je die mittlere zur Darstellung von Blutkrystallen und bestimmte nach deren bekannter Lösung den Hämoglobingehalt der beiden anderen Portionen. Bei den sechs Blutentziehungen beim erstgenannten Hunde zeigte sich jedes Mal der Hämoglobingehalt der letzten Blutportion geringer als der der ersten, entsprechend der bekannten Abnahme des Blutkörpergehalts. Diese Differenz war grösser bei den Venaesectionen, als bei Arteriotomien. Die Vergleichung des Hämoglobingehaltes des Blutes des ersten und letzten Aderlasses

ergab dem Verf. eine Zunahme, doch lagen Zahlen, die auf bedeutendere Zunahme zwischen den Venaesectionen und auf Abnahme zwischen den Arteriotomien hinweisen, dazwischen, welche Differenzen der Verfasser in Beziehung bringt zu den geringfügigeren Eingriffen der mit grösseren Pausen vorgenommenen, zugleich auch weniger ausgiebigen Venaesectionen gegenüber den Arteriotomien.

Gscheidlen verbesserte die colorimetrische Methode zur Bestimmung der Blutmenge, indem er zur Ausgleichung des Unterschiedes der Färbekraft arteriellen und venösen Blutes das Gesammtblut mit Kohlenoxyd behandelte (was schon durch Vergiften der Thiere mit Leuchtgas theilweise geschehen konnte) und zur Scheidung des Muskelfarbstoffes vom Hämoglobin die Gefässe der Thiere mit 0,5% Kochsalzlösung auswusch, worin sich der Muskelfarbstoff nicht löst. Der Muskelfarbstoff wurde im wässerigen Extract der Muskeln für sich am Blutfarbstoff als Maassstab bestimmt. Ueber die Details der Ausführung vergleiche das Original.

Bei 8 Kaninchen von 800—1319 Grms. Gewicht (ohne Darminhalt) bestimmte *G.* die Blutmenge nach dem spec. Gewicht von 1050 dem Gewichte nach ausgedrückt zu 41,5 bis 66,4 Grms., in Bruchtheilen des Körpergewichts zu 1:22,9 — 1:16,9; bei 5 Meerschweinchen von 520—700 Grms. Körpergewicht zu 21,8—36,3 Grms. = 1:23,8 — 1:18,4. Im Mittel betrug die Blutmenge des Kaninchens 1:20,1 des Körpergewichts, die des Meerschweinchens 1:20,9.

Der als Blutfarbstoff berechnete Muskelfarbstoff würde bei den Kaninchen die Blutmenge um einen zwischen weiten Grenzen schwankenden Bruchtheil erhöhet haben, in den meisten Fällen um $^1/_{63}$—$^1/_{25}$, ein Mal nur um $^1/_{235}$, beim Meerschweinchen um $^1/_{26}$—$^1/_{11}$; bei einem Hunde fand der Verf. dies Verhältniss = 1:23,6, bei einer Katze = 1:21.

Das unter Mitrechnung des Muskelfarbstoffes sich für die Kaninchen und Meerschweinchen berechnende Mittel der Blutmenge weicht wenig von *Heidenhain*'s Mittel ab, ist aber wegen der Correction des zweiten Fehlers noch etwas kleiner.

Eine Vergleichung des Blutgehaltes sämmtlicher Organe in der Brusthöhle und in der Bauchhöhle, so wie einzelner Organe versuchte *Gscheidlen* unter Anwendung des Gefrierenlassens nach vor dem Tode ausgeführten Unterbindungen, worüber das Original zu vergleichen ist.

Preyer hatte gemeint, das Blut könne keine freie, einfach absorbirte Kohlensäure enthalten, weil es alkalisch reagirt (Ber. 1866. p. 316), *L. Hermann* hatte dagegen gezeigt, dass das

Blut freie Kohlensäure enthalten muss, aber in Zweifel gezogen, ob das circulirende Blut alkalisch reagire (vorj. Ber. p. 347): *Zuntz* beweist, dass das Blut ohne Aenderung seines Kohlensäuregehalts alkalisch reagirt und dennoch freie Kohlensäure enthalten kann. Der Verf. fängt das Blut unter Luftabschluss über Quecksilber auf, lässt das von Eis umgebene Serum sich abscheiden, drängt dasselbe durch einen bis dahin geschlossenen Glashahn in ein bis dahin mit Quecksilber gefülltes Rohr, in welchem Reagenzpapiere befestigt sind, und constatirt intensiv alkalische Reaction. Das Gesammtblut aber enthält nach *Zuntz* mehr Alkali, als das Serum (s. unten), und die Alkalescenz des Blutes nimmt nach dem Verlassen der Ader nicht zu, sondern ab (vorj. Ber. p. 300). Sodann leitete der Verf. durch bei 0^0 gewonnenes Serum ein Gasgemenge mit 4—5$^0/_0$ Kohlensäure, bis Nichts mehr absorbirt wurde, Kohlensäure also einfach aufgelöst darin enthalten sein musste, und fand dann bei der Prüfung ohne Verminderung des Kohlensäuregehalts die Reaction gleichfalls deutlich alkalisch.

Zuntz fand mit Hülfe seiner im vorj. Ber. p. 300 notirten Methode die Alkalescenz des Cruor bedeutend grösser, als die des zugehörigen Serums. Dies beruhte nicht auf Austreibung von Kohlensäure durch Blutkörper, weil beim Vermischen von neutralisirtem Serum und Cruor die Reaction nicht alkalisch wurde; beruhte auch nicht auf Zersetzung der Blutkörper durch die zum Neutralisiren zugesetzte Phosphorsäure, weil sich spektroskopisch kein Zeichen der Zersetzung zeigte, und weil das Hämoglobin saure Zersetzungsproducte liefert, wenn es zersetzt wird.

Wenn nach *Kühne* ein mit Hülfe der Dialyse bereitetes Diffusat aus Cruor weniger alkalisch ist, als ein solches aus Serum, so beruht dies nach *Zuntz* wahrscheinlich darauf, dass der grösste Theil des Alkali der Blutkörper an einen nicht diffusiblen Stoff, an das Hämoglobin, gebunden ist (s. unten).

Dass die von *Zuntz* beobachtete sehr rasche und bedeutende Abnahme der Alkalescenz des Blutes nach Entfernung aus dem Blutgefässe (vorj. Ber. p. 300) auf Oxydation alkalisch reagirender Zersetzungsproducte beruhe, bezeichnet Derselbe als unwahrscheinlich gegenüber der Annahme, dass es sich um eine Säurebildung handle. Der bereits bekannten Beobachtung des Verf., dass diese Säurebildung in ursprünglich stärker alkalischem Blute energischer stattfand, entsprach es, dass Zusatz von kohlensaurem Natron zu dem aus der Ader fliessenden Blute gleichfalls die Grösse der Alkalescenz-Abnahme, scil. die Säurebildung steigerte. Mit Rücksicht auf die auch vom

Verf. beobachtete Beschleunigung der Gerinnung des Blutes durch einen geringen Säurezusatz und mit Rücksicht auf die der Blutgerinnung analoge Muskelstarre vermuthet Derselbe, dass jene Säurebildung im gelassenen Blute — offenbar die nicht mehr ausgeglichene Fortsetzung eines im Leben fortwährend vor sich gehenden Processes — mit der Gerinnung desselben in einem causalen Zusammenhange stehe.

In dem defibrinirten Blute konnte der Verf. auch noch eine langsame Abnahme der Alkalescenz nachweisen und bei dieser auch sich überzeugen, dass die Blutkörper dabei eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. Steigerung der Temperatur um wenige Grade über die normale des Blutes beförderte jene Säurebildung bedeutend. (Von dieser Wahrnehmung macht der Verf. Anwendung, indem er auf die Steigerung der Umsatzprocesse bei der fieberhaften Temperaturerhöhung hinweist.)

Nach *Ranke*'s Wahrnehmungen kann bei Fröschen in Folge von anhaltendem starken Tetanus das Blut eine schwach saure Reaction annehmen, und eine Schwächung der alkalischen Reaction war unter solchen Umständen stets deutlich.

Wenn *Brücke* das Blut aus der Ader von Hunden direct in eine verschlossene Glasdose liess, an deren Deckel eine mit Schwefelsäure, Weinsäure oder Oxalsäure benetzte Porcellanplatte befestigt war, so fand er nach einstündigem Verweilen bei 18—20^0 mit *Nessler*'s Reagens die Ammoniakreaction in der Säure, die diese weder vorher noch in einem Controlversuch mit Wasser statt Blut gab. Kaninchenblut gab unter gleichen Umständen viel schwächer die Reaction. Eine solche Ammoniakentwicklung aus Blut bei gewöhnlicher Temperatur war bisher, abgesehen von einer Angabe *Davy*'s, nicht beobachtet worden, vergl. d. Ber. 1862. p. 286 f., 1864. p. 265 bis 268. Auch aus Speichel (bei gesunden Zähnen und ohne Tabakrauch), aus frischem Hühnereiweiss, aus saurem Harn erhielt *Brücke* jene Reaction. Die Erfahrungen aber, welche der Verf. über das Entweichen von Ammoniak aus Ammoniaksalzen einerseits machte, anderseits über das Entweichen von Ammoniak aus alkalisch reagirenden Lösungen stickstoffhaltiger organischer Substanzen, z. B. Harnstoff (über welche Erfahrungen das Original nachzusehen ist), hinderten den Verf. an der Entscheidung, ob das Blut Spuren von Ammoniaksalzen enthalte, oder ob das aus demselben entweichende Ammoniak Zersetzungsproduct organischer stickstoffhaltiger Substanz sei.

Voit konnte Kreatin, kein Kreatinin, im Blute nachweisen; aus Rindsblut wurde 0,108 % und 0,055 %, aus Hundeblut 0,030 und 0,070 % erhalten.

Ref. wies die Gegenwart der Harnsäure im normalen Blute der Hühner nach; es kommt dabei wesentlich nur darauf an, nicht zu kleine Blutmengen in Arbeit zu nehmen und das Verfahren darauf zu richten, dass sich zunächst das harnsaure Alkali, nicht die freie Harnsäure, aus dem betreffenden Blutextract abscheidet, was überhaupt in vielen Fällen, namentlich auch beim Harn von Thieren zweckmässiger ist, worüber das Original p. 149 zu vergleichen ist. Zwei Mal wurde die Harnsäure aus dem Blute von mit Gerste gefütterten Hühnern dargestellt, aus 300 Cc. Blut von 10 Hühnern und aus 475 Cc. Blut von 15 Hühnern, ein Mal aus 550 Cc. Blut von 18 mit Fleisch gefütterten Hühnern; im letzteren Falle wurden 0,017 Grm. Harnsäure = 0,031 pro mille gewonnen, welche Zahl aber nicht die ganze vorhandene Menge darstellt. Bei Fleischnahrung ist das Blut reicher an Harnsäure, als bei vegetabilischer Nahrung, aber die Abscheidung gelingt weniger leicht.

Nach *van der Horst* liegt kein Grund vor, im Serum ausser dem bei 73^0 coagulirenden Serumalbumin und Natronalbuminat noch andere Eiweisskörper anzunehmen. Casein setzt der Verf. = Natronalbuminat, und erklärt den Umstand, dass nach Ausfällung verdünnten Serums mit Kohlensäure noch durch Essigsäure ein Niederschlag erhalten wird, daraus, dass nach seinen Beobachtungen Alkalialbuminat durch Kohlensäure ebenso wie Globulin gefällt wird, aber durch phosphorsaures Natron dann wieder aufgelöst wird, so dass demnach bei Anwesenheit von phosphorsaurem Natron die Kohlensäure das Natronalbuminat nicht vollständig fällen kann. Es braucht also nach dem Verf. im Serum kein Globulin oder Paraglobulin von Natronalbuminat unterschieden zu werden.

Mit *Brücke* (vorj. Ber. p. 301) ist *van der Horst* der Meinung, dass *Schmidt*'s fibrinoplastische Substanz nicht identisch mit dem Natronalbuminat (Paraglobulin) ist, sondern mit diesem niedergeschlagen werde, als ein Stoff, über welchen man zur Zeit noch Nichts weiss.

So wie durch Essigsäure wird auch durch concentrirte Kochsalzlösung aus dem verdünnten mit Kohlensäure ausgefällten Serum noch eiweissartige Substanz niedergeschlagen, besonders bei Anwendung von Rinderblutserum; auch dies ist nach den Untersuchungen von *Heynsius* nur ein Theil desselben Körpers, der zum andern Theile durch die Kohlensäure gefällt wurde. Auflösungen von Kalialbuminat, sowie von Fibrin und Myosin verhielten sich ebenso, Kohlensäure fällte einen Theil aus den Lösungen, der Rest wurde durch Sättigen

mit Chlornatrium gefällt. Wurde gleich von Anfang nur mit Kochsalz gefällt, so wurde weniger erhalten, als wenn die Behandlung mit Kohlensäure voraufging.

Der durch Kohlensäure aus verdünntem Blutserum erhaltene Niederschlag war, ebenso wie der aus den Lösungen der genannten Eiweisskörper auf dieselbe Weise erhaltene, zum Theil auflöslich, wenn anhaltend ein reiner Sauerstoff- oder Wasserstoffstrom durch die Flüssigkeit geleitet wurde; doch löste sich der Niederschlag aus dem Blutserum unter diesen Umständen schneller und in viel grösserer Menge, ebenso auch in verdünnten Salzlösungen. Dieser Unterschied von jenen anderen Eiweisskörpern war aber nicht durch die Eigenschaften des Körpers selbst bedingt, sondern durch die Beschaffenheit der Flüssigkeit, des Serums vermöge seiner Salze oder auch anderer Bestandtheile; wurde der aus Blutserum erhaltene Niederschlag durch Dialyse von Salzen befreit, so verlor er jene grössere Auflösbarkeit, und Kalialbuminat, in Serum gelöst und daraus durch Kohlensäure gefällt, zeigte dieselbe grössere Auflösbarkeit. *Heynsius* fällte (stets 10fach) verdünntes Rinderserum mit Kohlensäure aus, filtrirte, verdampfte bei niederer Temperatur auf das anfängliche Volumen, constatirte, dass nun nach abermaligem Verdünnen kein Niederschlag mit Kohlensäure entstand, fügte Kalialbuminat hinzu und fällte dieses mit Kohlensäure aus: der abfiltrirte in Wasser vertheilte Niederschlag war jetzt ebenso vollkommen auflösbar im Sauerstoff- oder Wasserstoffstrom, so wie in verdünnter Salzlösung, wie der ursprünglich im Serum enthaltene Körper. Die sogenannte fibrinoplastische Wirksamkeit besitzt weder Kalialbuminat, noch der durch Kochsalz aus dem Blutserum fällbare Körper. Dieser ist also von Alkalialbuminat nicht verschieden und so gelangt *Heynsius*, indem er gleichfalls die sogenannte fibrinoplastische Wirksamkeit des mit Kohlensäure aus Serum gefällten Eiweisskörpers nicht als eine Eigenschaft dieses, sondern als die eines anderen zugleich gefällten Stoffs betrachtet, zu demselben Schluss, wie *van der Horst*, will aber für den durch Kohlensäure und durch concentrirte Kochsalzlösung fällbaren Eiweisskörper die alte Bezeichnung Globulin beibehalten. Somit sind hiernach identische Körper im Serum, was früher Globulin, was theilweise Serumcasein, was Natronalbuminat, was Paraglobulin genannt wurde.

Die Menge des durch Kohlensäure und Kochsalz aus dem Serum fällbaren „Globulins“ war bei verschiedenen Thieren sehr verschieden. Schon *van der Horst* hatte einen ausserordentlichen Unterschied hierin zwischen dem Serum erwach-

sener Rinder und dem von Kälbern bemerkt, und *Heynsius* fand noch weitere Unterschiede. Beim Rind (Kuh) betrug der Gehalt des Serums an dem Globulin ca. 2%; beim Schaf 1,6%. Bei allen anderen untersuchten Säugethieren war der Gehalt bedeutend kleiner, beim Kalb, bei der Ziege, bei der Katze wenig über 0,5%, ähnlich beim Hunde, beim Kaninchen etwas weniger, beim Schwein 0,8%, beim Menschen nahe 0,4%. Grösser als beim Rind war der Gehalt an Globulin im Hühnerblutserum, und relativ zu der geringen Menge fester Theile auch im Froschblutserum. Diese Differenzen waren, wie der Verf. durch verschiedene Vergleichungen sich überzeugte, von Nebenumständen nicht abhängig, sondern müssen in der Thierart begründet sein. Versuche darüber, ob Unterschiede im Gehalt gewisser Mineralbestandtheile im Serum sich in Beziehung setzen liessen zu jenen Differenzen, die aber negativ ausfielen, sind im Orig. nachzusehen.

Nach *Heynsius* wird durch Schlagen des Blutes ceteris paribus ein grösserer Fibringehalt gefunden, als in dem ausgewaschenen Blutkuchen.

Allchin fällt die fibrinogene Substanz aus Rindsblutserum und die fibrinoplastische Substanz aus Hydroceleflüssigkeit durch Sättigen der Flüssigkeiten mit Krystallen von schwefelsaurer Magnesia oder Chlornatrium. Die Niederschläge konnten mit der concentrirten Salzlösung gut ausgewaschen und bei niederer Temperatur getrocknet für Versuche aufbewahrt werden.

Um Blut flüssig zu erhalten womöglich ohne die Blutkörper zu lösen, liess *van der Horst* das Blut in eine Kochsalzlösung von 0° fliessen, die aus 1 Theil gesättigter Lösung und 9 Theilen Wasser bestand; bei noch niederer Temperatur genügte das Verhältniss 1:11—13, bei mittlerer Temperatur 1:7 oder 1:10 unter Sättigung mit Kohlensäure. Bei höherer Concentration der Salzlösung fand Auflösung von Blutkörpern statt, das flüssig erhaltene Plasma war roth gefärbt. Wurde in das abgehobene farblose, aber opalisirende Plasma Kochsalz gebracht, so entstanden zuerst, bevor sich die Flüssigkeit mit dem Kochsalz gesättigt hatte, feine fadige Gerinnsel, die mit Luftblasen an die Oberfläche stiegen zu einer schaumigen Masse. Später, nach Sättigung mit Kochsalz, traten flockige, grossentheils zu Boden sinkende Gerinnsel auf, die, wie *Denis* und *Schmidt* angaben, in Wasser gelöst nach längerer oder kürzerer Zeit als Fibringerinnung sich wieder auschieden.

Was nun jene zuerst entstehenden, aufsteigenden Gerinnsel betrifft, so bemerkte *van der Horst*, dass sowohl Hämoglobin

spektroskopisch in dickerer Schicht in dem salzhaltigen Plasma stets nachweisbar war, als auch zellige Elemente, von denen zum Theil die Opalescenz abhängig zu sein schien. Diese geschrumpften Elemente waren nach dem Verf. weder weisse Blutkörper, noch etwa lauter rothe Blutkörper, vielleicht im Untergehen begriffene, meint der Verf. (vielleicht das „Zooid" der Säugethierblutkörper, meint *Heynsius*, p. 162), und aus ihnen bestanden jene Gerinnsel. Letztere traten nicht auf, wenn das Plasma mehre Male durch schwedisches Papier filtrirt war, und dann schien auch das Gerinnungsvermögen des Plasmas bedeutend abgenommen zu haben. Der Verf. will aber bestimmte Schlüsse auf das Zustandekommen der Blutgerinnung noch zurückhalten, vermuthet aber, dass die Muttersubstanz des Fibrins aus dem Stroma der rothen Blutkörper stamme. Ueber einige hierauf bezügliche Versuche verweisen wir auf den Schluss des Orig. p. 96—102.

Heynsius hatte in defibrinirtem Hühnerblut, welches mit phosphorsaurem Natron auf 45^0 erwärmt war, eine ansehnliche Masse eines gallertigen Stoffes sich abscheiden gesehen, der ihm dem gewöhnlichen Blutkuchen zu gleichen schien, und hatte die durch phosphorsaures Natron abgeschiedenen Hühnerblutkörper sich in einer $5\,^0/_0$ Kochsalzlösung zu einem Kuchen vereinigen gesehen, der sich wie ein gewöhnlicher Blutkuchen contrahirte: darauf hin untersuchte *Heynsius* den Einfluss des Zusatzes von phosphorsaurem Natron zum frisch gelassenen Blute auf die Quantität des sich entweder beim Schütteln mit Hagel oder als Kuchen abscheidenden Fibrins. Unter Berücksichtigung der Beobachtungen *S. Mayer*'s (vorj. Ber. p. 301) [welche *Heynsius* auf ungleichmässiges Ausfliessen des Blutes aus den Schenkeln der Gabelröhre zurückführt] glaubt der Verf. aus seinen Versuchen schliessen zu dürfen, dass durch einen gewissen Zusatz von phosphorsaurem Natron die Menge des sich als Fibrin Abscheidenden bedeutend vermehrt wird.

Heynsius mischte ferner eine Quantität Hundeblut vor der Gerinnung mit $4\,^0/_0$ Kochsalzlösung, liess die Blutkörper sich absetzen und bestimmte in dem darüberstehenden ungeronnenen Plasma die Menge des durch Kochsalz Fällbaren (sogen. fibrinogene Substanz) zu $0{,}59\,^0/_0$. Aus dem Serum dieses Blutes fällte Kochsalz $0{,}48^0/_0$ eiweissartige Substanz (Globulin), das Gesammtblut dieses Hundes schied $0{,}43^0/_0$ Fibrin ab, die beiden letzten Ziffern zusammen übertreffen die Ziffer für das aus dem Plasma durch Kochsalz Fällbare bedeutend, obwohl noch durch die $4^0/_0$ Kochsalzlösung eine gewisse Menge

eiweissartiger Substanz aus den Blutkörpern extrahirt sein musste; eine noch grössere derartige Differenz fand *Heynsius* beim Hühnerblute, die Menge des Fibringerinnsels allein war schon grösser, als die Menge der aus dem Plasma abscheidbaren fibrinogenen Substanz: der Verf. schliesst, dass die Differenz von den Blutkörpern beigesteuert wurde und beweist damit, so wie durch die vorhergehenden Versuche, dass ein Theil des sich als Faserstoff aus dem Blute Abscheidenden von den Blutkörpern, von dem Stroma („Zooid") derselben herstammt, welches Stroma (so weit es eiweissartig ist) nach *van der Horst* und *Heynsius* dem Fibrin sehr nahe steht oder identisch damit sein soll (p. 165 d. O.).

Pflüger bezeichnet die Gerinnung des Blutes geradezu als eine in das Gebiet der Contactwirkungen gehörige Erscheinung: „das Blut gerinnt, wenn es irgend einen Körper berührt, der nicht normale Gefässwand oder normales Blut ist" (Ber. 1857. p. 229), und das Ursächliche dabei erkennt *Pfl.* nur darin, dass jede andere Molecularanordnung ausser der in der innersten Schicht der normalen Gefässwand vorhandenen den Gleichgewichtszustand gewisser Atomcomplexe der Eiweissstoffe des Blutes störe, so dass eine Reihe von Metamorphosen eintrete, deren am meisten in die Augen fallende die Ausscheidung des Faserstoffs sei, wobei es der Verf. dahingestellt bleiben lässt, ob diesem Processe die Fibringeneratoren erst ihre Entstehung verdanken oder ob einer von ihnen oder beide im Blute präformirt seien.

Die im vorj. Ber. p. 300 notirten Beobachtungen *Schiffer*'s über die Wärmebildung im gerinnenden Blute ergaben, was das Nähere betrifft, Folgendes. Das in einer Flasche mit eingesenktem Thermometer aufgefangene Pferdeblut, dessen Gerinnung nach dem Verhalten einer zweiten Probe erkannt wurde, kühlte in den ersten 12 Minuten mit rasch abnehmender Geschwindigkeit ab, blieb dann eine kleine Zeit auf constanter Temperatur, um darauf mit wachsender Geschwindigkeit abzukühlen. Da die Wärmeabgabe vom Blute während der in Betracht kommenden Zeit des Versuch den Umständen nach für gleiche Zeit als nahezu constant anzusehen war, so weist der Gang der Abkühlung auf eine im Blute stattfindende Wärmebildung hin. Zur Zeit der raschen Abnahme der Abkühlung vor der Zeit der constanten Temperatur begann die Gerinnung in der zweiten Blutprobe. Wie für die im erstarrenden Muskel stattfindende Wärmebildung (s. unten) so auch hier schliesst *Schiffer*, dass es nicht sowohl der Verdichtungsprocess der so kleinen Menge Fibrins ist, der diese merkliche

Wärmebildung bedingt, als vielmehr die zur Ausfällung des Fibrins führenden chemischen Vorgänge im Blute (vergl. oben p. 178 die Beobachtungen von *Zuntz*).

Jüdell vermischte defibrinirtes Blut mit viel verdünnter Kochsalzlösung, hielt die abgesetzten Blutkörper für Serumfrei, extrahirte aus denselben mit Wasser das Blutroth und lösliche Eiweissstoffe, mit Aether Lecithin und Cholesterin und behielt unlösliche Eiweissstoffe und Salze als Rückstand. In dem Wasserextract wurde unter Hinzurechnung des Eisens die Menge der organischen Bestandtheile und der Hämoglobingehalt auf colorimetrischem Wege und nach *Preyer*'s Methode (Ber. 1866. p. 283) bestimmt. Im Aetherextract wurde die Menge der Phosphorsäure bestimmt, darnach der Gehalt an Lecithin berechnet (nach *Diakonow*, vorj. Ber. p. 336), der Rest als Cholesterin angenommen. *Jüdell* führte diese Bestimmungen aus an zwei Proben von Menschenblut (Aderlass), am Carotisblut eines Hundes und am Gänseblut, *Hoppe-Seyler* fügte ähnliche Bestimmungen für das Blut eines Igels und für das Blut einiger Exemplare von Coluber natrix hinzu. Darnach bestehen 100 Gewichtstheile der trocknen organischen Substanz der Blutkörper aus:

	Mensch.		Hund.	Igel.	Gans.	Coluber natrix.
	1	2				
Eiweissstoffe	12,24	5,10	12,55	7,01	36,41	52,45
Hämoglobin	86,79	94,30	86,50	92,25	62,65	46,70
Lecithin	0,72	0,35	0,59	—	0,46	—
Cholesterin	0,25	0,25	0,36	—	0,48	—

Hoppe-Seyler macht aufmerksam auf den grossen Gehalt der Blutkörper an Eiweissstoffen ausser Hämoglobin bei dem Vogel und bei der Schlange, deren Blutkörper auch durch schnellere Senkung und durch Kernbildung in ihnen ausgezeichnet seien. Das Lecithin fand sich in dem Schlangenblute nicht. Für das Blut von Coluber natrix analysirte *Hoppe-Seyler* auch das Serum und den Blutkuchen, wornach sich für Serum und für das Gesammtblut folgende Zusammensetzung ergab:

	Serum. in 1000 Gew.-Theilen.		Gesammtblut. in 1000 Gew.-Theilen.
Feste Theile	66,13		150,034
Albuminstoffe	31,80	plus Blutroth	119,855
Wasserextract	13,92		10,621
Alkoholextract	1,01		0,847
Aetherextract	6,49		6,846
Mineralien	12,91		11,865
Chlorkalium	—		1,542
Chlornatrium	8,485		4,905
Schwefelsaures Natron	1,239		0,476
Phosphorsaures Natron	1,236		0,540
Phosphorsaurer Kalk	1,731		1,587
Phosphorsaure Magnesia	0,923		1,347
Natron	1,489		1,456
Magnesia	0,160		—
Phosphorsaures Eisenoxyd	—		1,183
	15,293		12,936

van der Horst fand die im Ber. 1856. p. 203 notirten Angaben *Denis'* betreffend die Isolirung eines in den Blutkörpern enthaltenen, vom Hämatoglobulin verschiedenen, von *Denis* irrthümlich (nach damaligen Anschauungen) als Globulin bezeichneten Eiweisskörpers, welcher das Stroma der Blutkörper bilden soll, bestätigt (vergl. auch im vorj. Ber. p. 304). *van der Horst* sah Hühnerblut mit $^1/_3$ Chlornatrium vermischt gallertig werden unter Aufschwellen und theilweiser Auflösung der Blutkörper. Diese Auflösung liess der Verf. tropfenweise in Wasser fliessen, wobei jeder Tropfen sofort coagulirte, ein dem Myosin von *Kühne* ähnliches Verhalten. Um diese Coagula farblos zu erhalten durch das Wasser, soll die Gallert vorher mit $5^0/_0$ Kochsalzlösung verdünnt werden, die im Wasser entstandenen Coagula wieder mit Salzlösung gelöst und zum zweiten Mal durch Wasser abgeschieden werden. Serum allein auf dieselbe Weise behandelt gab mit Wasser nur Trübungen, während die vom Serum getrennten Blutkörper das obige Verhalten darboten. Jene Gerinnsel erwiesen sich bei mikroskopischer Untersuchung als aus den zusammenklebenden Stromata der Blutkörper bestehend.

Mit dem Blute vom Rind, Pferd, Schwein, Kaninchen, Meerschweinchen erhielt *van der Horst* nur sehr wenig jener Gerinnsel, aber gut gelang der Versuch auch mit Hundeblut (vergl. dazu die Angabe *Hoppe*'s im Ber. 1864. p. 274), am

besten, wie *Denis* angab, mit Vogelblut. Die Gerinnsel lösten sich frisch in 10⁰/₀ Kochsalzlösung und wurden durch Sättigen der Lösung mit Kochsalz wieder abgeschieden, hatten dann aber, ebenso wie nach Behandlung mit reinem Wasser ihre Auflösbarkeit in verdünnter Salzlösung verloren. Der Verf. findet das chemische Verhalten des Körpers im Allgemeinen gleich dem der Eiweisskörper, und stellt ihn mit *Heynsius* am nächsten dem Fibrin. Der Körper zersetzte auch das Wasserstoffsuperoxyd. *Heynsius* fand in dem aus Hühnerblut gewonnenen Körper 1,0—1,17⁰/₀ Schwefel. Aus Eiter konnte dieser Körper ebenfalls erhalten werden, und der Verf. vermuthet daher, dass derselbe auch in den weissen Blutkörpern enthalten ist, deren Menge aber zu gering sei, als dass von ihnen etwa allein obiges Verhalten des Blutes bedingt sein könnte. *Heynsius* hob hervor, dass das Stroma der Blutkörper nur zum grössern oder geringern Theil durch jenen dem Fibrin nahe gestellten Eiweisskörper gebildet wird.

Derselbe beschäftigte sich im Anschluss an die Untersuchungen *van der Horst*'s mit der Abscheidung dieses Blutkörperstroma-Bestandtheils aus Säugethierblut, Rind, Schwein u. a., bei welchem jenes Verfahren, wie bei Hühnerblute nicht zum Ziele führte; statt dessen fällte *H.* das aus Blutkuchen ausgepresste Blut mit Kohlensäure und darauf durch Sättigen mit Kochsalz. Die Menge, die auf diese Weise aus dem Blute verschiedener Thiere erhalten wurde, war sehr verschieden; besonders klein bei Rinderblut, in dessen Serum *Heynsius* dafür besonders viel Globulin fand. Ref. muss bezüglich des Nähern auf das Orig. verweisen, da ihm diese Untersuchung nicht überall ganz verständlich war.

Ausser den bekannten Blutkrystallen sah *Preyer* solche vom Löwen, Cuguar, Felis marmorata, Cynocephalus babuin, vom Fuchs, Iltis, von einer Fledermaus, vom Maulwurf, Schaf, Schwein, Murmelthier, Steinkauz, vom Raben, Sperling, Lerche, Taube, Ente, Frosch: sämmtliche wurden entweder als rhombisch erkannt oder schienen es zu sein, so dass immer nur noch die Blutkrystalle des Eichhörnchens mit ihrer hexagonalen Gestalt (Ber. 1862. p. 292) allein dastehen, doch bemerkt *Preyer*, dass möglicherweise die Krystalle von der Maus und vom Hamster hexagonal seien. Angesichts dieser Eigenthümlichkeit der Eichhörnchenkrystalle, die, wie *P.* bemerkt, auch nicht wegfiele, wenn man das hexagonale System als eine Combination des rhombischen ansehen wollte, weil die Einfachheit der optischen Axe bestehen bleibt gegenüber den optisch zweiaxigen rhombischen Krystallen der übrigen

Thiere, prüfte der Verf. speciell das spektroskopische Verhalten des hexagonalen Hämoglobins, so wie das chemische, fand aber keinen Unterschied vom rhombischen (Hund). Die Schafblutkrystalle erhielt *P.* nur aus entgastem Blute. Das Hämoglobin des Schweins krystallisirt sehr schwer, meistens innerhalb der Blutkörper. Sehr schwer krystallisirte auch das Hämoglobin des Frosches in dünnen 4seitigen Prismen.

Mit Hülfe der Kenntniss des specifischen Gewichts des Gesammtbluts und desjenigen des Serums, der Kenntniss ferner des Hämoglobingehalts des Hundebluts und endlich der Beobachtung von *Pflüger* und *Kemmerich* (s. unten), dass das spec. Gewicht des Hundeblutes proportional dem Hämoglobingehalt wechselt, glaubt *Preyer* das specifische Gewicht des Hämoglobins berechnen zu können unter der Annahme, dass die übrigen Bestandtheile der Blutkörper das spec. Gewicht des Serum haben: was der Verf. berechnet ist nichts Anderes als (auf Grund dieser Annahme und der Beobachtung von *Pflüger* und *Kemmerich*) das specifische Gewicht eines Gesammtblutes, in welchem auf 100 Cc. statt 14,75 Gr. 100 Gr. Hämoglobin enthalten gedacht werden.

Pleochromatisch fand *Preyer* nur die Krystalle des sauerstofffreien Hämoglobins, nicht die des frischen Sauerstoff-Hämoglobins (Hund). Die Erkennbarkeit der Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins bezüglich der Verdünnung der wässrigen Lösung fand *Preyer* ebenso, wie *Hoppe-Seyler* (vorj. Ber. p. 305): eine Lösung von 0,01% liess in 1 Cm. dicker Schicht die Streifen noch deutlich erkennen. Bei weiterer Verdünnung schwand zuerst der Streifen bei E, der andere blieb noch in 0,003—0,009% Lösung erkennbar. Lösungen von 0,16% zeigten schon starke Absorption im Violet; bei 0,3% wurde Violet ganz, Blau theilweise absorbirt. Bei 0,6% waren die beiden Absorptionsstreifen eben noch getrennt, und in 0,8% Lösung erscheinen die beiden Streifen zusammengeflossen als ein schwarzes Feld, ausser Roth von a bis gegen D ist nur noch ein grüner Streifen bei b sichtbar, der mit 0,9% Lösung auch verschwunden ist. Die 0,8% Lösung benutzt *Preyer* als Normallösung bei den spektroskopischen Hämoglobinbestimmungen, die ihrerseits zu Bestimmungen der Gesammtblutmenge eines Thieres benutzt werden können.

Die Reaction des Sauerstoffhämoglobins, welche Bezeichnung *Preyer* mit *L. Hermann* der Bezeichnung Oxyhämoglobin von *Hoppe-Seyler* vorzuziehen scheint (vorj. Ber. p. 306), findet *Preyer* entsprechend der im vorj. Ber. p. 351 notirten Wahrnehmung schwach sauer: empfindliches blaues Cyanin-

papier wurde gebleicht, empfindliches blaues Lacmuspapier roth und behielt diese Farbe nach dem Auswaschen bis zum Verschwinden des Hämoglobinspektrums. *Zuntz* konnte von chemisch reinen Blutkrystallen nie einen Einfluss auf Lacmuspapier sehen; hatten sie wenige Minuten auf demselben gelegen, so reagirten sie sauer, was *Z.* als Folge der Zersetzung, *Preyer* aber als Folge langsamer Imbibition in das mit Kochsalz getränkte Papier (s. vorj. Ber. p. 300) ansieht.

Als Extreme der bei verschiedenen Blutarten sehr differenten Löslichkeit der Blutkrystalle bezeichnet *Pr.* beiläufig die des Rindes, die an der Luft zerfliessen, und die des Raben, welche nach *Bojanowsky* selbst in warmem Wasser nicht leicht löslich sind. Die Temperatur ist von grossem Einfluss auf die Löslichkeit. Durch Berührung mit Alkohol und Weingeist werden die Blutkrystalle (Meerschweinchen, Hund) schwerer löslich für Wasser; in sehr wässrigem Weingeist lösen sie sich. In absolutem Alkohol gehen Farbe, Glanz und doppelte Brechung verloren. In sehr verdünnten Lösungen der kaustischen, kohlensauren, phosphorsauren Alkalien, in Kalk- und Barytwasser lösen sich die Krystalle, und nach wenigen Tagen tritt bei niederer Temperatur Zersetzung ein. Alle Säuren zersetzen schneller, als reines Wasser.

Hämoglobin, obwohl krystallisirend, diffundirt nicht durch Pergamentpapier gegen Wasser, Alkalien, Säuren (*Kühne*, Ber. 1865. p. 233).

Die im Ber. 1861. p. 259 und 1862. p. 279 notirte Angabe *A. Schmidt*'s, dass reine Blutkrystalle fibrinoplastisch wirken, bezeichnet *Preyer* als unrichtig: reines Hämoglobin bewirkte keine Faserstoffausscheidung in Hydroceleflüssigkeit, wohl aber unreine Blutkrystalle; es genügten dazu Spuren von beigemengten Blutkörpern, vielleicht von farblosen.

Die wässrige Lösung ganz reiner Hundeblutkrystalle sah *Preyer* stets bei Erwärmung auf 64^0 sich trüben; wurde die Lösung allmählich bis auf 68^0,5 erwärmt und dann sofort filtrirt, so wurde ein rothes klares, Sauerstoffhämoglobin enthaltendes Filtrat erhalten, in welchem beim Erwärmen bei 64^0 wieder Trübung eintrat. War die Lösung einige Zeit auf 68^0,5 erhalten, so wurde das Filtrat farblos und gerann nicht mehr. Vielleicht, meint der Verf., haben die aus dem Hämoglobin sich abspaltenden Albumine verschiedene zwischen 64^0 und 68^0,5 liegende Gerinnungstemperaturen. Mit wenig kohlensaurem Natron versetzte Hämoglobinlösung gerann überhaupt nicht, wurde aber bei 54^0 braunroth unter Auftreten

des Hämatinspektrums. Auf 1 Grm. Hämoglobin war im Mittel zweier Versuche 0,023868 Grm. Soda nöthig, um eben die Gerinnung zu verhindern, und da das Verhältniss des Atomgewichts des kohlensauren Natrons zu dieser Zahl nahezu gleich dem dritten Theil des vom Verf. abgeleiteten Moleculargewichts des Hämoglobins (Ber. 1866. p. 287) ist, so schliesst Derselbe, dass 1 Mol. Hämoglobin, um in nicht gerinnbare Verbindungen überzugehen, 3 Mol. Natriumoxyd bedarf.

Obwohl das Hämoglobin dieselben eigenthümlichen Reactionen, wie Eiweisskörper, zeigt, sei es doch, bemerkt *Preyer*, selbst kein Eiweisskörper, schon wegen des Eisengehaltes; man müsse annehmen, dass alle die Eiweissreactionen erst zu Stande kommen, nachdem Zersetzung des Hämoglobins stattfand, bei welcher Eiweissstoffe entstehen.

Ueber das Verhalten des Hämoglobins zu einer grossen Anzahl von Reagentien vergl. d. Original.

Preyer setzt an Stelle der früher als Mittel verschiedener Analysen von ihm berechneten Zusammensetzung der Hundeblutkrystalle (Ber. 1866. p. 287) die folgende:

Kohlenstoff	54,00
Wasserstoff	7,25
Stickstoff	16,25
Eisen	0,42
Schwefel	0,63
Sauerstoff	21,45

als entsprechende Formel:

$$C_{602}\ H_{960}\ N_{154}\ Fe\ S_3\ O_{177},$$

Moleculargewicht: 13324.

Unter Hinzufügung der Analyse von Blutkrystallen des Meerschweinchens und des Eichhörnchens zu den schon früher mitgetheilten Analysen der Hunde- und Gänseblutkrystalle (vorj. Ber. p. 303) gab *Hoppe-Seyler* folgende Uebersicht der Zusammensetzung dieser verschiedenen Oxyhämoglobin-Arten:

	Krystallwasser in d. mit d. Luftpumpe getr. Kryst.	In der über 100° getr. Substanz.						
		C	H	N	O	S	Fe	PO_5
Hund	3—4 %	53,85	7,32	16,17	21,84	0,39	0,43	—
Gans	7 %	54,26	7,10	16,21	20,69	0,54	0,43	0,77
Meerschweinchen	6 %	54,12	7,36	16,78	20,68	0,58	0,48	—
Eichhörnchen	9,4 %	54,09	7,39	16,09	21,44	0,40	0,59	—

Die Blutkrystalle verschiedener Thiere sind somit, so wie in der Form und Löslichkeit, auch in der Zusammensetzung verschieden: der Verf. hebt namentlich den durch besondere

Vergleichungen sicher gestellten höhern Stickstoffgehalt der Meerschweinchenblutkrystalle und den Gehalt der Gänseblutkrystalle an Phosphorsäure hervor. Auch die Intensität, mit welcher das Hämoglobin die bestimmten Theile des Spectrums absorbirt, fand *Hoppe-Seyler* nicht ganz gleich für verschiedene Thiere. Für Lösungen gleicher Farbe waren nöthig in 1 Liter Lösung

1,641 Grms. Gänse-Hämoglobin
1,682 „ Hunde- „
1,703 „ Meerschweinchen- „

Das im Wasserstoffstrom bei 16—18^0 Sauerstoff-frei gemachte (reducirte) Hämoglobin des Hundes (in frisch bereiteter Lösung von Krystallen) und des Meerschweinchens bemühte sich *Hoppe-Seyler* vergebens krystallisirt zu erhalten; worauf es beruht, dass *Kühne* die Krystallisation sauerstofffreien Hämoglobins gelang (Ber. 1865. p. 251), lässt *Hoppe-Seyler* unentschieden. *Preyer* bemerkt, dass die Krystalle des sauerstofffreien Hämoglobins in dem durch das Vacuum entgasten Blute entstehen. (Vergl. auch die hierher gehörigen Angaben von *Boettcher* und von *Rollett* im Ber. 1865. p. 250.) Wie *Kühne* fand *Hoppe* das reducirte Hämoglobin leichter löslich in Wasser, als das Oxyhämoglobin, Bezüglich der Lichtabsorptionsverhältnisse des reducirten Hämoglobins ist aus *Hoppe*'s Beschreibung hervorzuheben, dass das Absorptionsband sehr verdünnter Lösungen nicht mehr sichtbar ist bei Verdünnungen, bei denen die beiden Streifen des Oxyhämoglobins nach Schütteln der Lösung mit Luft noch sehr deutlich sind, und dass bei gleicher Concentration und sonst gleichen Verhältnissen reducirtes Hämoglobin viel stärker absorbirt zwischen den Linien *C* und *D*, schwächer im blauen Licht jenseits *F*, als Oxyhämoglobin.

Nach *Munnich*'s Untersuchungen hängt die Art der Einwirkung der reinen Kohlensäure bei 40^0 C. auf Hämoglobinlösungen (Rindsblut) von dem Grade der Verdünnung derselben und vom Serumgehalt ab. In sehr verdünnter Blutlösung (19 Thle. Wasser) bewirkte das Durchleiten von Kohlensäure nur Zersetzung des Hämoglobins unter Auftreten von Hämatin. In weniger verdünnter Lösung (9 Thle. Wasser) entstand zuerst ebenfalls Hämatin, nach längerer Berührung mit der Kohlensäure aber auch reducirtes Hämoglobin. War das Blut statt mit 9 Thle. Wasser mit ebensoviel Serum vermischt, so entstand bei langer Einwirkung der Kohlensäure nur reducirtes Hämoglobin, kein Hämatin.

Die Anwesenheit von viel Serum verhindert die Zersetzung des Hämoglobins. In der verdünnten Lösung reiner Blut-

krystalle vom Meerschweinchen bewirkte Kohlensäure die Zersetzung des Hämoglobins unter Auftreten von Hämatin. Vergl. unten die Beobachtungen *Pflüger*'s.

Als der Verf. durch eine verdünnte Blutlösung, in welcher durch längere Einwirkung von Kohlensäure zuletzt kein Hämoglobin mehr, nach dem spectroskopischen Verhalten, sondern nur Hämatin enthalten war, anhaltend einen Sauerstoffstrom gehen liess, traten wieder schwache Hämoglobinstreifen auf; als die Einwirkung des Sauerstoffs bei 40^0 stattfand, verschwand der Hämatinstreifen, und die Hämoglobinstreifen kamen wieder stark zum Vorschein. Wurde vor oder nach der Behandlung mit Sauerstoff ein Minimum von Kali zugefügt, so traten sofort die Hämoglobinstreifen hervor oder wurden stärker.

Auch bei längerem Stehen unter Luftzutritt verschwand in den Flüssigkeiten, in denen zuerst durch Kohlensäure das Hämoglobin zersetzt und Hämatin entstanden war, letzteres wieder und Hämoglobin erschien wieder.

Ganz besonders leicht aber ging das mit der reducirenden Eisenlösung behandelte Hämatin durch Sauerstoff wieder in Hämoglobin über. Die Versuche gelangen auch, wenn statt durch Kohlensäure durch andere Säuren oder durch Alkalien das Hämatin zuerst aus dem Hämoglobin entstanden war.

Der beim Behandeln des verdünnten Blutes mit Kohlensäure entstehende Niederschlag war bei dieser Regeneration des Hämoglobins nicht betheiligt, woraus *M.* schliesst, dass er auch nicht von der Zersetzung des Hämoglobins stammt, und dass der Eiweisskörper, mit welchem Hämatin zur Regeneration von Hämoglobin zusammentritt, durch Kohlensäure nicht gefällt wird.

Bei der sog. spontanen Zersetzung des Hämoglobins gehen nach *M.* wahrscheinlich sowohl Hämatin, wie der zugehörige eiweissartige Stoff in einen unauflöslichen für die Wiedervereinigung nicht geeigneten Zustand über.

Heynsius fand *Munnich*'s Angaben in Betreff der Regeneration des namentlich durch Kohlensäure zersetzten Hämoglobins bestätigt.

Nach *Heynsius* sind im venösen Blut von Hühnern, besonders nachdem die Athmung einige Augenblicke erschwert wurde, besonders deutlich die Absorptionsstreifen des reducirten Hämoglobins zu erkennen.

Zur Reduction des Oxyhämoglobins und des Hämatins benutzt *Munnich* die Lösung von 1 Gew.-Thl. Eisenvitriol und 2 Weinsäure in 15 Wasser, der Ammoniak bis zur Lösung des anfänglich entstehenden Niederschlages zugefügt wird, und die

Lösung von 1 Thl. Zinnchlorür und 3 Weinsäure in 32 Wasser, die vom abgesetzten Niederschlage getrennte Lösung konnte mit Ammoniak alkalisch gemacht werden.

Das Spectrum des durch Essigsäure unter Erwärmen erhaltenen reducirten Hämatins, bei vollständiger Zersetzung des Hämoglobins, besteht aus einem Streifen zwischen *D* und *E*, welcher *D* nicht erreicht, und einem auf *E* fallenden Streifen. Diese Streifen waren am besten in einer ammoniakalischen Hämatinlösung zu sehen. Schütteln mit Luft restituirte dann den Absorptionsstreifen des ursprünglichen Hämatins in alkalischer Lösung, und auf Säurezusatz erschien auch der der sauren Lösung entsprechende Streifen wieder. Die ammoniakalische Hämatinlösung wurde auch durch Traubenzucker, besonders bei Erwärmen auf 40^0 reducirt.

Wenn das durch Zucker oder andere reducirende Mittel reducirte Hämatin durch Salzsäure oder Schwefelsäure gefällt wurde, so war es dem spectroskopischen Verhalten nach, auch wenn Luftzutritt vermieden war, nicht mehr das reducirte, sondern das ursprüngliche Hämatin.

Der dem Hämatin in saurer Lösung zukommende Absorptionsstreifen hat, wie *Munnich* nach den vorliegenden Angaben so wie nach eigenen Beobachtungen nachweist, nicht immer genau dieselbe Lage und die dabei wirksamen Momente sind unbekannt. Es ist das Hämatin in saurer Lösung charakterisirt durch einen dunklen, schmalen, deutlich begrenzten Streifen, der höchstens die Linie C deckt, aber sich auch etwas nach D zu verschieben kann.

Zur Gewinnung der Häminkrystalle lässt *Hoppe-Seyler* das geschlagene durch Leinwand geseihete Blut mit verdünnter Kochsalzlösung in grossem Ueberschuss stehen, schüttelt den abgesetzten Blutkörperbrei mit etwas Wasser und Aether und filtrirt nach Abgiessen des Aethers die Blutfarbstofflösung. Eingetrocknet und gepulvert wird die Masse mit Eisessig verrieben und mit 2 Liter Eisessig auf 100 Grms. Blutpulver allmählig bis nahe 100^0 erwärmt. Beim Filtriren bleiben Häminkrystalle und gequollene Eiweissstoffe auf dem Filter, welche letztere bei Digestion mit Wasser in der Wärme sich lösen. Die sich absetzenden Krystalle werden durch mehrmaliges Decantiren mit Wasser, Digestion mit starker Essigsäure, Waschen mit Wasser, Alkohol, Aether gereinigt. Das Hämin löst sich in über kohlensaurem Alkali gestandenen Alkohol und in wässeriger Aetzkalilösung und wird aus letzterer durch Säuren oder alkalische Erdsalze gefällt. Der Niederschlag, mit Kochsalz und Eisessig behandelt, krystalli-

sirte aber nicht wieder. Starke Salzsäure und Eisessig lösten in der Siedhitze, in der Kälte kaum; concentrirte Schwefelsäure löste bei gewöhnlicher Temperatur zu violetrother Flüssigkeit, aus der beim Erwärmen Chlorwasserstoff frei wurde. Ueber 200° bei Luftzutritt erhitzt, verglimmt es unter reichlicher Blausäureentwicklung und Hinterlassung reinen Eisenoxyds.

Für das wie angegeben dargestellte, nicht umkrystallisirte Hämin fand *Hoppe-Seyler* den Kohlenstoffgehalt zwischen 60,82 und 61,14%, den Wasserstoffgehalt zwischen 5,49 und 5,57, den Stickstoffgehalt zu 8,22, Eisen zwischen 8,57 und 8,73, Chlor zwischen 3,47 und 4,83%. Als das Hämin nach der Methode von *Gwosdew* (Ber. 1866. p. 290) umkrystallisirt worden war (was *Hoppe* aber nur gelang, wenn das gefällte Hämatin vor der abermaligen Behandlung mit Kochsalz und Eisessig nicht getrocknet wurde), ergab sich ein höherer Kohlenstoffgehalt, 62,15—62,36% und ein höherer Eisengehalt, 8,63—8,77; der Stickstoffgehalt wurde nicht bestimmt, weil nach *Hoppe* der Procentgehalt an Stickstoff und Eisen in allen Hämatin- und Häminkörpern gleich ist, vom Eisen halb so viel Aequivalente, wie vom Stickstoff in ihnen enthalten ist. Diese Differenzen zwischen dem ein Mal und dem zwei Mal krystallisirten Hämin, sowie die bedeutenden Differenzen im Chlorgehalt verschiedener getrennt dargestellter Portionen und die Abweichung des Chlor- und Eisengehaltes von einem einfachen Verhältniss der Aequivalente derselben bestimmen den Verf. zu der Ansicht, dass die Häminkrystalle nicht rein waren, sondern — und besonders die zwei Mal krystallisirten — aus chlorfreiem Hämatin und chlorhaltigem Hämin bestanden. *Hoppe-Seyler* erklärt deshalb jetzt die früher von ihm angegebene Formel für das Hämin (und Hämatin) (Ber. 1864. p. 275) für unrichtig, und hält es für wahrscheinlich, dass auf 1 Aeq. Chlor nur 2 Aeq. Eisen im Hämin enthalten sind. „Eine Formel für die Zusammensetzung der reinen Häminkrystalle lässt sich erst aufstellen, wenn die Zusammensetzung des Hämatins bekannt ist."

So wie chlorhaltiges Hämatin, d. i. Hämin, so kann nach Versuchen von *Hoppe-Seyler* und *E. Majer* auch jodhaltiges Hämatin dargestellt werden durch Behandlung des Blutroths mit Eisessig und Jodkalium.

Thudichum behauptet, Häminkrystalle auf die verschiedenste Weise aus Hämatinlösungen erhalten zu haben, ohne dass Chlor zugegen gewesen sei und bezweifelt daher, dass Hämin salzsaures Hämatin sei.

Bezüglich des früher von *Hoppe-Seyler* als neben flüchtigen Fettsäuren entstehendes Zersetzungsproduct bezeichneten sog. Methämoglobins (Ber. 1864. p. 276), welches eine Verbindung von Farbstoff mit einem Eiweisskörper sein sollte, machte Derselbe auf Grund weiterer Untersuchungen die Angabe, dass bei der sog. spontanen, sowie bei der durch Siedhitze, Alkohol, Säuren, Alkalien eingeleiteten Zersetzung des Hämaglobins Hämatin und Eiweissstoffe neben einander entstehen, die löslichen Eiweissstoffe aber das an sich im Wasser unlösliche Hämatin (sowie z. B. Schwefelblei) in feinster Vertheilung suspendirt erhalten. *Preyer* behält das Methämoglobin bei als Product der Zersetzung der erwärmten feuchten oder der im Vacuo oder an der Luft im Exsiccator über 0^0 getrockneten Blutkrystalle, auch als Product der Zersetzung durch einen Theil der Säuren, und bezeichnet dasselbe als eisenhaltigen Farbstoff von eiweissartiger Natur, verschieden vom Hämatin (auch durch einen vom Hämatinspectrum verschiedenen Absorptionsstreifen), welches an Stelle des Methämoglobins bei Zersetzung durch andere Säuren auftritt (p. 426 des Orig.); vergl. über das Methämoglobin auch p. 448 des Orig.; mit dem Methämoglobin entsteht nach *Preyer* ein im Wasser unlöslicher, aschenfreier Albuminstoff, den der Verf. Globin nennt. Ueber das sog. Methämoglobin ist auch *Munnich* p. 53 des Originals zu vergleichen.

Während saure oder alkalische Hämatinlösungen durch Kohlenoxyd nicht verändert werden, erhielt *Popoff* eine an der Luft sich leicht zersetzende Verbindung, wie er meint, Kohlenoxydhämatin, wenn vor oder gleich nach dem Durchleiten des Kohlenoxyds das Hämatin mit reducirenden Stoffen, meist Schwefelwasserstoff, behandelt wurde. Aus wässeriger Ammoniaklösung des Hämatins wurde ein hellrother Niederschlag erhalten, welcher bei spectroskopischer Untersuchung zwei denen des Oxyhämoglobins ähnliche, etwas verschobene Absorptionsstreifen gab.

Koschlakoff und *Bogomoloff* finden die Wirkung des Ammoniakgases auf Oxyhämoglobin gleich der des Phosphorwasserstoffs (s. d. vorj. Ber. p. 309), Zerstörung ohne Reduction und ohne Auftreten des Absorptionsstreifen des Hämatins; Arsen- und Antimonwasserstoff reducirten meistens, in nicht zu dünner Schicht, vor der Zerstörung das Oxyhämoglobin. Kohlenoxydhämoglobin wurde durch Ammoniak, Phosphorwasserstoff, Arsen- und Antimonwasserstoff zerstört ohne Reduction und ohne Hämatinbildung.

Hämatin wurde durch Phosphorwasserstoff und vielleicht durch Ammoniak ohne Reduction zerstört, Arsen- und Antimonwasserstoff reducirten dasselbe wahrscheinlich auf Kosten des freiwerdenden Wasserstoffs und zerstörten es nicht ganz.

Das Acetylen verbindet sich nach *Bistrow* und *Liebreich* mit dem Hämoglobin; die Farbe der Verbindung ist wie die des Kohlenoxydhämoglobins und wird durch Schwefelammonium oder *Stokes*' reducirende Flüssigkeit in sauerstofffreies Hämoglobin verwandelt.

Unter der anhaltenden Wirkung des Cyans auf Blut sah *Laschkewitsch* die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins definitiv verschwinden, so dass sie durch Sauerstoff nicht wiederhergestellt werden konnten; aber bei mit Cyan vergifteten Thieren waren die Absorptionserscheinungen des Blutes noch nicht verändert.

Entgegen der Angabe *Preyer*'s (vorj. Ber. p. 311) behaupten *Lecorché* und *Meuriot*, dass die Verbindung des Hämoglobins mit Blausäure durch einen starken Sauerstoffstrom wieder aufgehoben und das Hämoglobin mit seinen ursprünglichen Eigenschaften restituirt werden könne; dabei ist aber zu bemerken, dass die Verff. die Bildung jener Verbindung nicht auf Blutwärme beschränken, sondern dieselbe bei jeder Temperatur zwischen 0^0 und $35—40^0$ zu Stande kommen lassen, nur (nach einer Bemerkung p. 541 d. Orig.) leichter bei der höhern Temperatur. Vergl. übrigens auch die Angabe *Schönbein*'s im vorj. Ber. p. 311. 312.

Auf Zusatz von Cyankalium zu ammoniakalischer Lösung reinen aus Hämin dargestellten Hämatins sah *Preyer* dasselbe Spectrum erscheinen, welches er von der mit Cyankalium behandelten Oxyhämoglobinlösung beschrieb (vorj. Ber. p. 310), und auf Zusatz reducirender Stoffe, wenig Schwefelammonium, Schwefelkalium, Schwefelnatrium, Unterzinntartrat entstand ,wie in der mit Cyankalium behandelten Hämoglobinlösung, jenes Spectrum, welches der Verf. als Reductionsspectrum zweiter Ordnung (zum Unterschiede von *Stokes*' Reductionsspectrum) beschrieb (a. a. O.). *Preyer* erkennt deshalb das von *Hoppe-Seyler* gegen die Annahme einer Verbindung von Hämoglobin mit Cyankalium erhobene Bedenken (a. a. O.) an.

Preyer und *Gaethgens* heben übereinstimmend, ebenso wie *Lecorché* und *Meuriot* hervor, dass das Blut in den Venen von mit Blausäure vergifteten Warmblütern gleich nach dem Tode untersucht auffallend dunkel gefärbt ist, und *Preyer* erkannte an diesem, dem Erstickungsblut gleichenden Blute meistens nur das Spectrum des sauerstofffreien Hämoglobins.

In dem von *Buchner* untersuchten, jedoch trotz des Nachweises von Blausäure im Uebrigen dunklen Falle, war und blieb das Blut auffallend lange hell kirschroth und gerann sehr spät und unvollkommen.

Nach den Untersuchungen von *Gaethgens* geht jener oft auch schon vor dem Tode wahrnehmbaren dunklen Farbe eine auffallend hellrothe Farbe des Venenblutes (bei Kaninchen) in Folge von Blausäurevergiftung voraus, selbst dann wenn ausser der durch die Giftwirkung erschwerten Athmung noch andere Hindernisse gegen den respiratorischen Gaswechsel eingeführt waren, wie schon *Bernard* und *Hoppe-Seyler* angegeben hatten (Ber. 1866. p. 320). Bei Erholung von der Wirkung einer nicht tödtlichen Giftdosis ging die hellrothe Farbe des Venenblutes wieder in die normale dunklere über. Beim Frosch hatte auch *Preyer* die Blutfarbe in Folge von Blausäurewirkung hellroth gesehen, und erst viele Stunden nach dem Tode wurde sie dunkler. Hierin besteht also nach *Gaethgens* nur ein zeitlicher Unterschied zwischen Säugethier und Frosch. Nach der spectroskopischen Untersuchung war die hellrothe Farbe des Venenblutes im Anfang der Blausäurewirkung die des Oxyhämoglobins. Dieser auffallenden Erscheinung weiter nachgehend untersuchte *Gaethgens* zunächst das Verhalten Blausäurehaltigen Blutes in Bezug auf Sauerstoff-Aufnahme, Sauerstoff-Abgabe und Kohlensäure-Abgabe. Es wurde Sauerstoff-frei gemachtes Blut über Quecksilber mit Blausäure und atmosphärischer Luft gemischt resp. für 24 Stunden in Berührung gebracht und bei der dann vorgenommenen Analyse des Gasgemenges beobachtet, dass Sauerstoff von dem Blute aufgenommen, aber keine Kohlensäure gebildet worden war. Es wurde ferner mit Sauerstoff gesättigtes Blut über Quecksilber mit Blausäure und kohlensäurefreier Exspirationsluft eingeschlossen und keine Kohlensäureabgabe aus dem Blute beobachtet, so dass also mit der Aufnahme von Blausäure keine Sauerstoffabgabe verbunden gewesen war. Sodann wurde durch Blausäure-haltiges Blut ein anhaltender Wasserstoffstrom geleitet, nachher aber, ohne dass Luftzutritt stattgefunden hatte, das Spectrum des Oxyhämoglobins noch vorgefunden, so dass die Blausäure die Entziehung des Sauerstoffs aus dem Blute erschwert haben musste, so wie denn auch in dem Blausäurehaltigen Blute keine Kohlensäure entstanden resp. daraus abgegeben war.

Zur Untersuchung des respiratorischen Gaswechsels bei mit Blausäure vergifteten Kaninchen bediente sich *Gaethgens* theils

eines dem *Regnault-Reiset*'schen nachgebildeten Respirationsapparats, in welchem das Thier im normalen und im vergifteten Zustande unter übrigens gleichen Verhältnissen eine Zeitlang (bis zu etwa $^3/_4$ St.) untersucht wurde, theils wurde unter Einschaltung eines Inspirations- und Exspirations-Ventils die Exspirationsluft einige Minuten lang unmittelbar aufgesammelt und analysirt.

Aus den nach dieser zweiten Methode angestellten Versuchen ergab sich eine sehr bedeutende Verminderung der in einer Minute ausgeschiedenen Kohlensäuremenge in Folge der Vergiftung, und zugleich auch Abnahme des Procentgehalts an Kohlensäure in der Exspirationsluft unter Steigerung des Sauerstoffgehalts in derselben, Erscheinungen, welche im Zusammenhalt mit den vorher notirten Wahrnehmungen dafür sprechen, dass zu der Zeit, da das Blut in den Venen hellroth strömt, weniger Kohlensäure, als in der Norm, gebildet wird und weniger Sauerstoff in's Blut aufgenommen wird, als Folge einer Verminderung des Verbrauchs im Blute (vergl. *Schönbein*'s Wahrnehmungen im vorj. Ber. p. 312). Die Kohlensäurebildung schien aber sich in einer spätern Zeit der Giftwirkung wieder zu steigern, und bei den in dem Respirationsapparat angestellten länger dauernden Versuchen, in denen die Thiere sich von der Giftwirkung erholten, trat nicht nur keine Verminderung der Kohlensäureabgabe hervor, sondern zum Theil eine bedeutende Vermehrung derselben in Folge der Vergiftung, so dass *G.* bemerkt, es könne die Verminderung der Kohlensäurebildung im Verlaufe der mit Genesung endenden Blausäure-Vergiftung nur eine kurze Episode sein, an welche sich ein Stadium mit ungewöhnlich energisch vor sich gehendem Oxydationsprocesse anzuschliessen scheine. Eine gleichzeitig gesteigerte Sauerstoffaufnahme wurde übrigens keineswegs beobachtet, und der Verf. lässt die Ursache der gesteigerten Kohlensäurebildung unerklärt; die während der Vergiftung meistens, aber nicht immer eintretenden Krämpfe waren nicht bestimmend für das Auftreten der Kohlensäurezunahme.

Mit Hülfe der höchst empfindlichen *Schönbein*'schen Probe auf Blausäure (vorj. Ber. p. 311) konnte *Voit* in dem Blute eines mit möglichst kleiner Dosis von Cyankalium getödteten Hundes die Blausäure sehr evident nachweisen, während mit den gewöhnlichen Methoden der Nachweis nur sehr unsicher möglich war. Das Blut des vergifteten Hundes entwickelte mit Wasserstoffsuperoxyd viel weniger Sauerstoff, als normales Blut, und färbte sich braun, während normales Blut lebhaft

roth blieb, eine Differenz, die besonders deutlich hervortrat, wenn das Blut bis zur Durchsichtigkeit mit Wasser verdünnt wurde. *Voit* hebt, die Ansicht *Schönbein*'s bestätigend, hervor, dass sich somit allerdings tief greifende Wirkungen der Blausäure, selbst in sehr kleiner Dosis, auf das Blut nachweisen lassen, ohne damit der Ansicht *Preyer*'s über die tödtliche Wirkung des Giftes entgegentreten zu wollen (vorj. Ber. p. 311.)

Auf *Voit*'s Veranlassung prüfte *Haller* noch, wie lange normales und Blausäure-haltiges Blut stehen darf, um noch jenen Unterschied erkennen zu lassen, und fand, dass bei Aufbewahrung des Blutes in wohl verschlossenem Gefäss, so dass die Blausäure nicht abdunsten, der Sauerstoff nicht zutreten konnte, noch nach 14 Tagen die Blausäure mit Wasserstoffsuperoxyd nachweisbar war, ohne jene Vorsichtsmassregel, also auch bei Blut aus der Leiche war der Nachweis nur wenige Tage zu führen.

Huizinga bemerkt, dass die Bräunung des Blutes durch Wasserstoffsuperoxyd nicht nur bei einem Blausäuregehalt des Blutes stattfindet, sondern auch bei Gegenwart von durch eine beliebige Säure bedingter saurer Reaction des Blutes; sobald Blut durch eine Säure neutralisirt ist, reicht eine Spur überschüssig zugesetzter Säure hin, um die Bräunung durch Wasserstoffsuperoxyd zu veranlassen. Neben jener Bräunung und Beachtung der Reaction soll das spectroskopische Verhalten des Blutes zur Diagnose auf Cyankalium oder Blausäure berücksichtigt werden. Abweichend von *Schönbein* (vorj. Ber. p. 311) findet *Huizinga* an dem durch neutrales Wasserstoffsuperoxyd gebräunten Cyankalium-haltigen Blute noch die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins, die durch Ansäuern schnell verschwinden und dem Streifen des sauren Hämatins Platz machen; dagegen hielten sich jene beiden Streifen in dem gebräunten Blute mit Kalizusatz länger deutlich und der Streifen des alkalischen Hämatins war nur schwach bemerkbar. Auf Zusatz von weinsaurem Eisenoxydul-Ammoniak zu dem durch neutrales Wasserstoffsuperoxyd gebräunten Cyankalium-haltigen Blute verschwanden jene beiden Streifen, und es trat ein schmaler Absorptionsstreif, dem rothen Ende näher, als der des reducirten Hämoglobins, auf.

Die im vorj. Ber. p. 313. notirten Angaben *Halford*'s über das Verhalten des Blutes bei durch das Gift der Cobra di Capello getödteten Thieren fand *Fayrer* nicht bestätigt, als er Hunde und Hühner theils von Brillenschlangen beissen liess, theils das aufgefangene Gift in Wunden applicirte. Das

Blut der vergifteten Thiere gerann und zeigte, allerdings bis auf einen Fall bei einem Huhn, in welchem den von *Halford* beschriebenen ähnliche Bildungen im Blute angetroffen wurden, keine abnorme Bestandtheile. Weder eine nicht giftige Schlange, Ptyas, noch eine Brillenschlange selbst wurden durch den Biss einer solchen afficirt.

Ueber die Abhandlung von *Eulenberg* und *Vohl*, betreffend die Blutgase, ist hier Nichts zu berichten; wir verweisen auf die oben citirte Kritik von *L. Hermann*, welche durch die darauf erfolgte Entgegnung der Verff. nur ergänzt wird.

Das arterielle Blut des Hundes ist nach *Pflüger*'s Untersuchungen mit Sauerstoff nicht ganz, aber nahezu gesättigt (vergl. im vorj. Ber. p. 305 den Schluss *Hering*'s). Blut, welches vor dem Entgasen anhaltend mit atmosphärischer Luft geschüttelt worden war, gab etwas mehr Sauerstoff ab (19,9%) als eine Portion desselben Blutes, die so wie dasselbe aus der Arterie floss entgast wurde (18,8%). Von einem Thier zu verschiedenen Zeiten genommene Blutproben haben ferner nicht den gleichen Gasgehalt, ohne dass das specifische Gewicht verschieden zu sein braucht. Die Differenz betrifft sowohl den Sauerstoff, als die Kohlensäure, ist aber grösser für letztere, beträgt für den Sauerstoff 0,5—2%. Die Grösse solcher Differenzen erwies sich als unabhängig von der Dauer des Zeitintervalls zwischen den beiden Aderlässen, und offenbar bedingt der Modus der In- und Exspiration solche periodische Schwankungen des Gasgehalts. Ganz gleiche Zahlen für den Gasgehalt des Blutes erhielt *P.* nur dann, wenn gleichzeitig aus zwei Arterien Blut mit gleicher relativer Geschwindigkeit entzogen wurde.

Dass, wie im vorj. Ber. p. 344 nach *Pflüger* notirt wurde, der Sauerstoffgehalt des Blutes verschiedener Hunde dem specifischen Gewichte desselben proportional ist, beruht darauf, dass die Blutkörper, bis auf sehr kleine Mengen von Sauerstoff im Plasma, die einzigen Träger des Sauerstoffs sind, die Unterschiede des specifischen Gewichtes des Blutes aber, die bei Hunden zwischen 1048 und 1068 liegen, bei diesen Thieren (ebenso, wie beim Menschen nach *Welcker*, Ber. 1863 p. 266) fast allein durch die Blutkörper bedingt sind, sei es durch ihr specifisches Gewicht oder ihre Zahl, denn das Hundeserum bot (wie das vom Menschen) ein ziemlich constantes specifisches Gewicht dar, meistens 1025. *Pflüger* meint, die Zahl der Blutkörper sei wohl grösseren Schwankungen als ihr specifisches Gewicht unterworfen, und so sei also das specifische Gewicht des Blutes proportional der Zahl der Blut-

körper, wie auch *Welcker* angab, damit zugleich der Hämoglobinmenge (was *Kemmerich* auch bestätigt gefunden habe), von welcher der Sauerstoffgehalt abhängig ist.

Arterielles Blut von hohem specifischen Gewicht, also auch grossem Sauerstoffgehalt fand *Pflüger* dunkel aussehend, gegenüber leichterm, an Sauerstoff ärmern Blute von hell kirschrother Farbe. Wenn zwei Blutportionen, deren einer nach Absetzen der Blutkörper ein Theil des Serums entzogen war, mit Luft geschüttelt wurden, so erschien die an Cruor reichere Portion ebenfalls dunkler, als die andere. Bei einem Blute von bestimmtem Blutkörpergehalt hängt dann die Helligkeit des Roth von dem Sauerstoffgehalt ab, und ein Sauerstoffgehalt des Blutes wird nach *Pflüger* sicher daran erkannt, dass dasselbe bei auffallendem Lichte und in dicker Schicht betrachtet noch einen deutlichen Stich ins Rothe oder Braunrothe zeigt.

Der Kohlensäure vindicirt *Pflüger* keinen directen Einfluss auf die Blutfarbe; sofern die durch arterielles Blut geleitete Kohlensäure den Sauerstoff austreibt, bedinge sie wie Wasserstoff, Stickstoff das Dunkeln des Blutes. Der Verf. leitete durch frisches defibrinirtes Blut Sauerstoff und durch eine andere Portion ein Gemenge von gleichen Theilen Sauerstoff und Kohlensäure und sah dann die letztere Portion nur um sehr Weniges dunkler, als die andere, ein Unterschied, der beim Stehen beider Blutproben wohl verschlossen auf Eis völlig verschwand. Die Analyse wies gleichen Sauerstoffgehalt, aber sehr ungleichen Kohlensäuregehalt in den beiden Proben nach. Dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn Hunde Sauerstoff und resp. ein Gemenge von Sauerstoff und Kohlensäure, reicher an Sauerstoff als die Luft, geathmet hatten.

In einer wässrigen Lösung reinen Hämoglobins, welches durch die Luftpumpe Sauerstoff-frei gemacht worden war, bewirkte der Zutritt von Kohlensäure allerdings sofort Zersetzung unter Auftreten von Hämatin. Wurde aber Kohlensäure durch nicht gewässertes frisches Blut geleitet, bis es schwarz geworden war, so trat diese Zersetzung nicht ein, wie an dem Nichtauftreten des Hämatinstreifens bei spectroskopischer Untersuchung erkannt wurde. Ob nach sehr lange anhaltendem Durchleiten etwa auch unter diesen Umständen Zersetzung von Hämoglobin eintritt, will *P.* dahingestellt sein lassen. Chemisch reine Hämoglobinlösung verhielt sich jedenfalls wesentlich anders gegen Kohlensäure, als das noch normale Blutkörper bildende Hämoglobin (vergl. oben p. 190. die Beobachtungen *Munnich*'s), wie *Pflüger* vermuthet, deshalb, weil das

Hämoglobin in den Blutkörpern in Verbindung mit einem Alkali sei. Darauf beruhe es auch, dass das neutralisirte Blut nach *Kühne* leichter krystallisirt, frisches Blut schwerer, als einige Zeit gestandenes, in welchem die Alkalescenz nach *Zuntz* abgenommen hat, ferner Durchleiten von Sauerstoff die Krystallisation befördert, sofern dabei Säuren entstehen.

In Betreff der übrigen auf die Gase des Blutes bezüglichen Untersuchungen vergl. unten unter „Respiration" u. f. und unter „Respirationsbewegungen".

A. Schmidt entwickelte in sehr schlagender Weise die Unhaltbarkeit und Unzulänglichkeit der von *Pokrowsky* gegen seine den Nachweis der Ozonerzeugung durch das Hämoglobin betreffenden Versuche (Ber. 1862. p. 295 f.) erhobenen Einwände, von denen im Ber. 1866. p. 321, 322 nur kurz Notiz gegeben wurde. Dass man aus sauerstoffhaltigem Blut kein freies Ozon durch Auspumpen gewinnen kann, beweist, wie *Schmidt* mit Recht hervorhebt, so wenig gegen die Ozonerzeugung im Blute, wie dasselbe negative Resultat gegen das Einleiten von Ozon in solches Blut beweisen würde, in welches absichtlich Ozon-haltiger Sauerstoff eingeleitet wurde, oder wie gegen das Einleiten oder die Existenz von Ozon in Jodkaliumlösung, in welche thatsächlich Ozon geleitet wurde: so wie vom Jodkalium, so wird von den Blutbestandtheilen das Ozon sofort in chemische Verbindung übergeführt.

Der Versuch *Schmidt*'s, die Bläuung des Guajakharzes durch Blut betreffend, der wie *Kühne* und *Scholz* fanden, nur mit sauerstoffhaltigem Blut oder bei Gegenwart von Sauerstoff gelingt (Ber. 1865. p. 233), nach *Huizinga* auch mit Oxyhämoglobin in einer sauerstofffreien Atmosphäre, ist keinesweges unzuverlässig, wie *Pokrowsky* behauptete, wenn Guajakharz von passender Beschaffenheit und in geeigneter Weise angewendet wird, worüber *Schmidt* schon früher nähere Angaben machte (vergl. auch das oben citirte Orig. p. 18). Ein sehr empfindliches derartiges Reagens, welches auf Fliesspapier mit Blut die Reaction in wenig Augenblicken giebt, färbt sich auf dem Papier für sich allein sehr viel schwächer und, wie *Crüwell* besonders betont, erst im Verlauf längerer Zeit, und etwas weniger frisch und empfindlich genügt es noch vollkommen für die Reaction mit Blut und ändert sich unter gleichen Umständen ohne dasselbe nicht mehr.

Schmidt so wie *Crüwell* schlossen aber das Papier auch ganz aus, es gelang ihnen die Reaction mit Blut auf einer Glasfläche hervorzubringen, nach *Schmidt*, wenn die darauf gebrachte concentrirte Guajaktinctur ihren Alkohol soweit verloren hatte,

dass sie syrupig und noch durchsichtig war, und dann ein Blutstropfen oder besser gewässertes Blut damit verrührt wurde. Allerdings war aber für diesen Versuch eine grössere Empfindlichkeit des Reagens nothwendig, als für den Versuch auf Papier. Durch das Papier, wahrscheinlich dessen poröse Beschaffenheit, erhält das Blut grössere Wirksamkeit, denn das wässrige Extract eines mit Blut getränkten Fliesspapiers gab leichter die Reaction auf der Glastafel, als das ursprüngliche Blut. In dem Maasse, wie unter der Wirkung des porösen Papiers beim Eintrocknen des Blutes der Hämatinstreifen in dessen Lösung hervortrat, also Zersetzung des Hämoglobins stattfand, in dem Maasse wurde die Wirksamkeit der Lösung gesteigert, entsprechend der frühern Erfahrung des Verf. über grössere Wirksamkeit des Hämatins gegenüber dem Hämoglobin, welches letztere aber auch unzersetzt schon wirksam ist. Die Lösung von auf Fliesspapier eingetrocknetem Blut, welche die Hämoglobinstreifen nur noch sehr schwach zeigte, absorbirte ausserordentlich grosse Mengen von Sauerstoff, vielmehr, als unzersetztes Blut. Da nun Kohlenoxydblut auf Papier dieselbe Zersetzung erleidet, wie sauerstoffhaltiges Blut, und die Zersetzungsproducte auch hier jene bedeutende Sauerstoffconsumtion zeigten, so erklärt sich die Beobachtung von *Kühne* und *Scholz* über die Reaction des Kohlenoxydblutes gegen Guajakharz sehr einfach ohne die von diesen Autoren hingestellte Annahme (Ber. 1865. p. 234) als herrührend von der Sauerstoffaufnahme der Zersetzungsproducte des Kohlenoxydhämoglobins. Nicht jeder poröse scheinbar indifferente Körper kann an Stelle des Papiers zum Versuch verwendet werden; eine poröse Thonplatte z. B. bläuet die Guajaktinctur an und für sich, d. h. vermöge des von ihr absorbirten Sauerstoffs, wie Platinmohr, sauerstofffrei war sie indifferent.

Die Guajaktinctur wird direct durch Blutzusatz nicht gebläuet, der Alkohol verhindert das; wenn aber concentrirte Guajaktinctur auf Fliesspapier gestrichen und nach Abdunsten des Alkohols mit einem in stark verdünnte Blutlösung getauchten Glasstabe darüber gestrichen wurde, so bläuete sich das Harz in ganzer Ausdehnung.

Ueber die Reaction des Blutes mit Jodwasserstoffsäure vergl. d. Orig. p. 20.

Pokrowsky hatte die Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure unter Vermittlung fein vertheilten Platins gesehen und vom Blute dasselbe verlangt als Beweis der Ozonerzeugung, das von ihm Erwartete aber nicht wahrgenommen, näm-

lich kein Auftreten von Kohlensäure über dem Blute, dagegen die Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure im Blute allerdings nachgewiesen. *Schmidt* zeigt, dass vom Blute, wenn es Ozon erzeugt, wenn die Blutkörper ähnlich dem Platinmohr wirken, nicht mehr verlangt werden kann, als was *Pokrowsky* beobachtete, dass das Blut nur das in dasselbe aufgenommene Kohlenoxyd oxydiren kann und die gebildete Kohlensäure absorbirt behält, während der Platinschwamm gleichfalls nur in seinen Poren Ozon erzeugt und daselbst das Kohlenoxyd oxydirt, die Kohlensäure aber fahren lässt. Als *Schmidt* zur Nachahmung der Verhältnisse, unter denen sich die Blutkörper befinden, den Platinmohr mit einer dünnen Wasserschicht bedeckte und so auf darüber befindliches mit Sauerstoff gemengtes Kohlenoxyd wirken liess, fand bedeutend langsamer die Kohlensäurebildung statt. Wurde dem unter Wasser befindlichen Platinmohr noch Limatura ferri beigegeben, welches durch das Ozon zu Eisenoxydul werden und Kohlensäure binden konnte, so entsprach der Versuch ganz demjenigen mit Blut, aus dem vorher aus Kohlenoxyd und Sauerstoff bestehenden Gasgemenge verschwand der Sauerstoff, aber es trat keine Kohlensäure hinein, die sich dafür in geringer Menge an das Eisenoxydul gebunden fand, während ein grösserer Theil des verschwundenen Sauerstoffs anderweitig, nicht in der Kohlensäure, fixirt worden war.

Hinsichtlich der am Schluss der Abhandlung erörterten oxydirenden Wirkungen pflanzlicher Materien muss hier auf das Original verwiesen werden.

Ein Theil der Bedenken, welche *Huizinga* gegen die Annahme der Ozonerzeugung durch Blut geltend macht, dürften durch die vorstehend notirten Mittheilungen *Schmidt*'s ihre Erledigung finden, andere Bedenken *Huizinga*'s sind allgemeineren theoretischen Erörterungen entlehnt, auf die hier nicht eingegangen werden kann. *Huizinga* meint, das was man auf Ozonerzeugung durch Blut beziehe, lasse sich ebensogut auf „nascirenden Sauerstoff" beziehen. Seltsam ist es, dass *H.* auch die von *His* (Ber. 1856. p. 257) zuerst untersuchte Zerstörung des Blutes durch Ozon, die *Huizinga* durch elektrisirten Sauerstoff vornahm, gegen die Annahme der Ozonerzeugung im Blute geltend macht.

Stoffwandel im Blute und in den Organen. Secretionen.

Leber.

G. Bufalini e *F. Bacherini*, Dell' azione comparativa di alcuni fermenti animali sul glicogeno epatico e sull' amido vegetale. In: *Gianuzzi*, Ricerche seguite nel gabinetto di fisiologia della r. università di Siena. I. Siena. 1868. p. 21.

A. E. W. Tieffenbach, Ueber die Existenz der glycogenen Function der Leber. Dissertation. Königsberg. 1869.

G. Meissner, Der Ursprung der Harnsäure des Harns der Vögel. Ztschr. f. ration. Medicin. Bd. 31. p. 144.

Ders., Der Ursprung des Harnstoffs im Harn der Säugethiere. Ztschr. für ration. Medicin. Bd. 31. p. 234.

A. C. Wilson, A case of acute yellow atrophy of the liver. Edinburgh medical journal. 1868. Vol. XIII. II. p. 735.

W. Ogle, A hypothesis as to the ultimate destination of glycogen. St. George's hospital reports. III. 1868. p. 149.

M. Popper, Das Verhältniss des Diabetes zu Pankreasleiden und Fettsucht. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilkunde. 1868. No. 11.

J. G. Macvicar, The hepatic system in animals an apparatus for preventing the animal cells from being coated by cellulose and fixed. Edinburgh medical journal. 1868. Aug. p. 131.

A. Flint, Recherches expérimentales sur une nouvelle fonction du foie. Paris. 1868. (Dies sind die nach früheren Mittheilungen im Bericht 1863. p. 278 u. f. notirten Untersuchungen.)

Schmulewitsch, Neue Versuche über Gallenabsonderung. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. W. zu Leipzig. 1868.

M. Schiff, Nuove ricerche sulla circolazione della bile e sulla causa dell' itterizia. Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. 1868. Vol. IV. p. 1.

B. Naunyn, Beiträge zur Lehre vom Ikterus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868.

R. Otto, Ueber die Gänsegalle und die Chenotaurocholsäure. Ztschr. für Chemie. 1868. p. 633.

D. Koschlakoff und *J. Bogomoloff*, Unterschied zwischen der *Pettenkofer*'schen Gallensäure- und Eiweissreaction. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 529.

J. L. W. Thudichum, Chemische Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe. Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 104. p. 193.

R. Maly, Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe. Sitzungsber. d. k. Ak. d. W. zu Wien. Bd. 57. Febr. 1868. Journal für praktische Chem. Bd. 104. p. 28.

M. Jaffe, Beitrag zur Kenntniss der Gallen- und Harnpigmente. Centralbl. f. d. medic. Wissensch. 1868. p. 241. Journ. f. praktische Chemie. 104. p. 401.

Ders., Untersuchungen über Gallenpigmente . Archiv für d. gesammte Physiologie. I. p. 262.

E. Salkowski, Zur Frage über die Identität des Hämatoidin und Bilirubin. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. Heft 3. p. 436.

G. Piccolo und *Ad. Lieben*, Untersuchungen über das Corp. luteum der Kuh. Ztschr. für Chemie. 1868. p. 645. Auszug der Verff. aus Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. II. 1866.
Kulenkampff, Ueber den Nachweis von Eisen in verschiedenen Pigmenten. Dissertation. Würzburg. 1868.
Perls, Nachweis von Eisenoxyd in gewissen Pigmenten. Journ. für prakt. Chemie. Bd. 105. p. 281.

Muskel- und Nervengewebe.

R. Gscheidlen, Studien über die Blutmenge und ihre Vertheilung im Thierkörper. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium in Würzburg. 3. Heft. p. 141.
C. Voit, Ueber das Verhalten des Kreatins, Kreatinins und Harnstoffs im Thierkörper. Zeitschrift für Biologie. IV. p. 77.
H. Köhler, Chemische Untersuchungen über die fälschlich Hirnfette genannten Substanzen und ihre Zersetzungsproducte. Halle. 1868.
J. Ranke, Die Lebensbedingungen der Nerven. Leipzig. 1868. (Cap. I. Die chemische Reaction der Nerven.)
R. Heidenhain, Ueber die Reaction der thätigen Nerven. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 4. Heft. Leipzig. 1868. p. 248.
J. Ranke, Neue Versuche über die Reaction der tetanisirten Nervensubstanz. Centralblatt für die medic. Wissenschaften. 1868. p. 769.
R. Heidenhain, Aufklärung. (Entgegnung auf Vorstehendes.) Ebendas. 1868. p. 833.

Anhang. Thierstoffe.

O. Liebreich, Prüfung der Reaction thierischer Gewebe. Nach Ztschr. für analytische Chemie. 1868. p. 392.
A. Froehde, Notiz über eine neue Reaction der Eiweisskörper. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 145. p. 376.
R. Theile, Ueber Legumin. Jenaische Ztschr. für Medicin und Naturwissenschaft. IV. p. 264.
Ders., Ueber einen neuen, dem Tyrosin und Leucin ähnlichen Körper. Daselbst. p. 281.
H. Ritthausen, Die Proteinsubstanz der Erbsen, Wicken, Saubohnen, Linsen und Bohnen, das Pflanzencasein oder Legumin. Journal für praktische Chemie. Bd. 103. p. 193.
Ders., Ueber die Zersetzungsproducte des Legumins und des Proteinkörpers der Lupinen und Mandeln beim Kochen mit Schwefelsäure. Journal für prakt. Chemie. Bd. 103. p. 233.
R. Otto, Ueber das Verhalten des Chondrins beim Kochen mit Schwefelsäure und Baryumhydrat. Zeitschr. für Chemie. 1868. p. 629.
C. Voit, Notiz über Ablagerungen von Tyrosin auf thierischen Organen. Ztschr. für wissensch. Zoologie. XVIII. p. 301.
G. Jüdell, Ueber die Einwirkung von Essigsäure auf die epidermoidalen Gewebe. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 438.
Podcopaew, Ueber eine Verbindung des salzsauren Kreatinin und salzsauren Sarkosin mit Goldchlorid. Archiv für patholog. Anatomie und Physiol. Bd. 45. p. 95.
A. Strecker, Sur la transformation de l'acide urique en glycocolle. Comptes rendus. 1868. I. p. 538.
Kolbe, Neue künstliche Bildung von Harnstoff. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 146. p. 142.

J. v. Liebig, Darstellung des Alloxans. Ann. der Chemie und Pharmacie. Bd. 147. p. 366.

A. Wurtz, Sur l'identité de la névrine artificielle avec la névrine naturelle. Comptes rendus. 1868. I. p. 772.

Ders., Ueber die Synthese des Neurins. Annalen der Chemie und Pharm. VI. Supplementband. p. 116.

A. Strecker, Ueber das Lecithin. Daselbst. Bd. 148. p. 77.

C. Diakonow, Ueber die chemische Constitution des Lecithins. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 434.

Ders., Ueber das Lecithin. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 405.

C. Dareste, Note sur l'existence de l'amidon dans le jaune d'oeuf. Comptes rendus. 1868. I. p. 1125.

Respiration.

F. Bidder, Beobachtungen an curarisirten Fröschen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 598.

P. Bert, Ablation chez un axolotl des branchies et des poumons. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 304.

Ders., Prétendue influence de la taille des animaux sur l'intensité de leurs phénomènes respiratoires. Daselbst. 1868. p. 522.

J. Reiset, Recherches chimiques sur la respiration des animaux d'une ferme. Comptes rendus. 1868. I. p. 172.

Ders., Études des gaz produits pendant la météorisation des ruminants. Daselbst. 1868. I. p. 176.

Milne Edwards, Observations relatives aux expériences de *M. Reiset*. Das. 1868. p. 180.

P. L. Panum, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der comprimirten Luft. Archiv f. d. gesammte Physiol. I. p. 125.

P. Bert, Richesse en oxygène de sangs artériels d'animaux de même espèce soumis à des conditions différentes ou d'animaux d'espèces différentes soumis aux mêmes conditions. Gazette méd. de Paris. 1868. p. 399.

E. Pflüger und *N. Zuntz*, Ueber den Einfluss der Säuren auf die Gase des Blutes. Arch. f. d. ges. Physiol. I. p. 361.

E. Sertoli, Ueber die Bindung der Kohlensäure im Blute und ihre Ausscheidung in der Lunge. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 350. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 145.

N. Zuntz, Beiträge zur Physiologie des Blutes. Dissert. Bonn. 1868.

W. Preyer, Ueber einige Eigenschaften des Hämoglobins. Archiv für die gesammte Physiologie. I. p. 395.

C. Ludwig und *A. Schmidt*, Das Verhalten der Gase, welche mit dem Blut durch den reizbaren Säugethiermuskel strömen. Sitzungsberichte d. k. sächs. Gesellsch. d. W. zu Leipzig. 1868. 4. Febr.

Oxydationen und Zersetzungen im Körper.

D. Huizinga, Ueber Ozon im Blute und die Einwirkung desselben auf das Blut. Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. Bd. 42. p. 359.

H. Senator, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Respirationsstörungen auf den Stoffwechsel. Daselbst. Bd. 42. p. 1.

H. Jacubasch, Beiträge zur Harnanalyse bei lienaler Leukämie. Daselbst. Bd. 43. p. 196.

C. Berrell, Note on the composition of the urine in a case of leucocythaemia. Medical times and gazette. 1868. I. p. 284.

E. Pflüger, Ueber die Geschwindigkeit der Oxydationsprocesse im arteriellen Blutstrom. Archiv f. d. gesammte Physiologie. I. p. 274.

G. Jüdell, Ueber das Verhalten der Pyrogallussäure im thierischen Organismus. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 422.

C. U. Shepard, Ueber das Verhalten der Benzoesäure im Organismus der Hühner. Ztschr. für ration. Med. Bd. 31. p. 216.

Perls, Beobachtungen über die Wirkung des Kreatinins auf nephrotomirte und normale Kaninchen. Berliner klinische Wochenschrift. 1868. No. 19. p. 210.

C. Voit, Bemerkungen über Urämie. Zeitschrift für Biologie. IV. p. 140. (Ausführlichere Mittheilung des nach früherer Mittheilung Bekannten, s. d. vorj. Ber. p. 358.)

Harn. Nieren.

R. Klüpfel, Ueber die Acidität des Harns bei Ruhe und bei Arbeit. Med.-chem. Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 412.

C. Neubauer, Abscheidung von Xanthin, Kreatinin und Harnstoff aus dem normalen Harn. Ztschr. f. analytische Chemie. 1868. p. 233.

Lehmann, Ueber den phosphorsauren Harnstoff. Sitzungsber. der Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Dresden. 1868. p. 56.

Alf. Vogel und *C. Schmidt*, Volumetrische Bestimmung der Harnsäure im Harn, mit Nachtrag. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. p. 385. 420.

C. Neubauer, Eigenschaften und Auffindung des oxalursauren Ammons im normalen Harn. Ztschr. für analyt. Chemie. 1868. p. 225.

Ders., Ueber die Bildung der Oxalatsedimente im Harn. Daselbst. 1868. p. 230.

Rabuteau, Recherches sur l'élimination et sur la présence du brome normal dans l'organisme. Gaz. médicale. 1868. p. 592.

B. Naunyn, Beiträge zur Lehre vom Ikterus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868.

J. L. W. Thudichum, Chemische Untersuchungen über den Harnfarbstoff. Journal f. prakt. Chemie. Bd. 104. p. 257.

F. B. Nunneley, The action of urine on sulphate of copper. Medical times and gazette. 1868. I. p. 174. (Unbedeutend.)

A. Riesell, Ueber die Phosphorsäure-Ausscheidung im Harn bei Einnahme von kohlensaurem Kalk. Medicinisch-chemische Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 319.

O. Schultzen, Quantitative Bestimmung des oxalsauren Kalkes im Harn. Archiv für Anatomie und Physiol. 1868. p. 719.

M. Haebler, Eine neue Methode der quantitativen Eiweissbestimmung. Dissert. Berlin. 1868. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 397.

E. Masing, Beiträge zur Albuminometrie. Deutsches Archiv für klinische Medicin. IV. p. 449.

C. Gerhardt, Ueber die Eiweissstoffe des Harns. Deutsches Archiv für klinische Medicin. V. p. 212.

J. da Silva Amado, Considérations sur l'acide hippurique et sur la relation qui existe entre son dépôt spontané et les vomissements dans les lésions organiques de l'estomac. Gaz. médicale. 1868. p. 408.

Marowsky, Ein Fall von Cystin im Harn. Deutsches Archiv für klinische Medicin. IV. p. 449.

Thierry-Mieg, Note sur un cas d'urines dites chyleuses. Gaz. médicale de Paris. 1868. p. 265.

O. Wyss, Ueber die Beschaffenheit des Harns im Reactionsstadium der Cholera asiatica. Archiv der Heilkunde. IX. p. 232.

C. Gaethgens, Ueber Kreatinin- und Harnsäure-Ausscheidung in einem fieberhaft und tödtlich verlaufenden Falle von Diabetes mellitus. Med.-chem. Untersuchungen von *Hoppe-Seyler*. 3. Heft. p. 301.

F. Stohmann, Ueber die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres. Journal für Landwirthschaft. 1868. III. p. 135.

G. Meissner, Ueber die Ausscheidung von Kreatin, Kreatinin und einigen anderen stickstoffhaltigen Umsatzproducten bei Säugethieren. Ztschr. für ration. Med. Bd. 31. p. 283.

C. Voit, Ueber das Verhalten des Kreatins, Kreatinins und Harnstoffs im Thierkörper. Ztschr. für Biologie. IV. p. 77.

G. Meissner, Der Harn der Vögel. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 31. p. 161.

Ders., Ueber Ernährung und Stoffwechsel der Hühner. Daselbst. Bd. 31. p. 185.

H. Lindgren, Ueber den Bau der Vogelnieren. Daselbst. Bd. 33. p. 15.

A. Correnti, Studi critici e contribuzioni alla patologia dell' albuminuria. Firenze. 1868.

F. Fede, Contribuzioni alla fisiologia della digestione e della nutrizione. Napoli. 1868.

J. P. Suquet, D'une circulation du sang spéciale au rein des animaux vertébrés mammifères et de la sécrétion des urines qu'elle y produit. Paris. 1867. (Theorie der Harnsecretion. S. d. Orig.)

Susini, Recherches sur l'imperméabilité de l'épithélium vésical. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 144.

Milch.

A. Müller, Dialytische Lösung von Casein und Amylum. Journ. für prakt. Chemie. Bd. 103. p. 49.

V. Subbotin, Zur Frage über die Anwesenheit der Peptone im Blut- und Chylusserum. Ztschr. für rat. Med. Bd. 33. p. 64.

C. Meymott Tidy, On human milk. Clinical lectures and reports of the London hospital. Vol. IV. 1867/68. p. 77.

F. Stohmann, Ueber die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres. Journal für Landwirthschaft. 1868. III. p. 135.

Ders., Ueber einige Vorgänge der Ernährung des Milch producirenden Thieres. Annalen der Landwirthschaft von *Salviati*. 1868. Bd. 26. p. 226.

Bistrow, Der Uebergang des Eisens in die Milch bei Thieren und dessen quantitative Bestimmung. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Bd. 45. p. 98.

A. Commaille, Note sur la présence de la créatinine dans le petit-lait putréfié. Comptes rendus. 1868. II. p. 958.

Mosler, Ueber blaue Milch. Archiv für pathologische Anat. und Physiolog. Bd. 43. p. 161.

Transsudate.

H. Fischer, Zur Lehre von der Pyämie. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1868. p. 659.

E. Klebs, Die pyrogene Substanz. Daselbst. 1868. p. 417. S. auch p. 406.

E. Bergmann und *O. Schmiedeberg*, Ueber das schwefelsaure Sepsin (das Gift faulender Substanzen). Centralbl. f. d. med. W. 1868. p. 497.
E. Bergmann, Das putride Gift und die putride Intoxication. Dorpat. 1866.
A. Schmitz, Zur Lehre vom putriden Gift. Dissertat. Dorpat. 1867.
Bergmann, Ein Beitrag zur Kenntniss der blauen Schweisse. Nach Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. p. 763.

Leber.

Ref. fand bei vielen im Eierlegen begriffenen Hühnern (im Sommer) die Leber ausserordentlich reich an Fett, wodurch auch ein eigenthümliches charakteristisches Ansehen der Leber bedingt war, während die Leber von gleichzeitig untersuchten, ebenso gehaltenen Hähnen keine Spur solchen Fettgehalts darbot. Im Winter dagegen, als die Hühner nicht im Eierlegen begriffen waren, fand sich kein Unterschied zwischen den Lebern von Hühnern und Hähnen, sie waren beide fettarm, wie die Leber der Hähne im Sommer. Höchst wahrscheinlich steht der enorme Fettgehalt der Leber der eierlegenden Hühner, die kein oder sehr wenig Fett einführten, in Beziehung zu der Production des Dotterfettes, vielleicht wird das Dotterfett in der Leber bereitet, wenn es sich nicht um eine gleichsam associirte Fettbildung in der Leber handelt, was Ref. für weniger wahrscheinlich hält.

Die Leber von Hühnern enthält nach des Ref. Beobachtungen viel Leucin (kein Tyrosin), besonders nach vorausgegangener Fleischdiät, was in Uebereinstimmung mit *Radziejewsky*'s Beobachtungen bei Säugethieren ist (Ber. 1866. p. 308). Das Leucin ist auch im Blute und (bei fleischfressenden Vögeln) im Harn nachzuweisen.

Bufalini und *Bacherini* stellten Leberamylum in der gewöhnlichen Weise (aus Kaninchen- und Hundeleber) dar durch Fällen des angesäuerten Decocts mit Weingeist, Auskochen des Wiedergelösten mit Kalilauge und Fällen der neutralisirten Lösung mit Alkohol, schliesslich Extraction mit Aether. Dieses Leberamylum wurde durch gemischten Speichel des Menschen in sehr kurzer Zeit und schon bei niederen Temperaturen in Zucker verwandelt, kaum anders, als vegetabilisches Amylum. Auch Submaxillarspeichel des Hundes und Pankreasinfus wirkten auf das Leberamylum eben so schnell, wie auf vegetabilisches Amylum.

Ref. fand das Leberextract von Hühnern bei Gerstenfutter sehr reich an Leberamylum, bei Fleischnahrung dagegen sehr arm daran, was in Uebereinstimmung mit den im Ber. 1865. p. 257 notirten Beobachtungen *Tscherinoff*'s ist. Diese Wahr-

nehmungen bei Hühnern dürfen nicht unmittelbar auf Säugethiere übertragen werden (vergl. p. 159 d. Orig.).

Tieffenbach fand in einem Theil seiner Versuche bestätigt, dass die Leber in dem dem normalen Leben entsprechenden Zustande gar keinen Zucker enthält; in einigen Fällen war auf eine sehr kleine Menge Zucker zu schliessen. Auch fand *T.* die Angabe *Schiff*'s (Ber. 1866. p. 297) bestätigt, dass bei mit Curare vergifteten Thieren, denen rechtzeitig künstliche Athmung unterhalten wurde, die Leber zuckerfrei bleibt.

Im Blute von Hunden, Katzen, Kaninchen fand *Tieffenbach* stets einen gewissen Zuckergehalt, aber von verschiedener Grösse in dem Blute verschiedener Gefässe, und zwar schliesst der Verf. aus seinen Bestimmungen, dass je weiter entfernt vom Herzen das Blut entnommen wird, desto zuckerärmer es sei. Bei einem mit Fleisch ernährten Hunde nahm *T.* mittelst Katheters Blut aus dem rechten Herzen, aus der Cava inferior unterhalb der Leber und aus der Jugularis; durch Titriren bestimmte *T.* in den drei Blutarten der Reihe nach 0,089 %, 0,025 % und 0,0325 % Zucker; auch die Gährung zeigte einen höhern Zuckergehalt des Herzblutes an. Bei Kaninchen nahm der Verf. Vergleichungen an dem nach dem Tode entnommenen Blut verschiedener Gefässe vor; zuerst geschah dabei die Unterbindung der Pfortader, dann Blutentziehung aus der Jugularis und Carotis, darauf die Unterbindung des Herzens, dann Blutentziehung aus der Pfortader, darauf Ligatur der Cava inferior unterhalb der Nieren zur Gewinnung von Blut unterhalb dieser Ligatur. In zusammengehörigen Versuchen wurden folgende Zahlen gefunden:

Herz.	Pfortader.	Carotis.	Jugularis.	Cava.
0,049 %	0,0325			0,034
0,093	0,051			0,053
0,192		0,081		0,065
0,096		0,062	0,062	
0,075				0,032
0,081			0,066	0,043
0,26				0,05

Bei mit Curare vergifteten, rechtzeitig der künstlichen Respiration unterworfenen Hunden erhielt *T.* Blut mit folgendem Zuckergehalt:

Herzblut.	Blut d. Cava.	Blut d. Lebervenen.
0,053 %	0,035	—
0,073	—	—
—	—	0,086

Dazu im ersten Falle Blut der Art. coronaria cordis mit 0,068 % Zucker. In einem eben solchen Versuch bei einem

Kaninchen blieb der Zuckergehalt des Blutes überhaupt zweifelhaft, und bei einem andern Kaninchen (mit Entozoen in der Leber) enthielt das Herzblut auch keinen Zucker.

Die Beobachtung *Pavy*'s, dass Bewegungen, Aufregungen der Thiere den Zuckergehalt des Blutes rasch erhöhen, fand auch *Tieffenbach* bestätigt, hebt aber hervor, dass diese Vermehrung rasch vorübergehe, und dass im Harn kein Zucker erscheine.

Aus seinen Befunden hinsichtlich der Vertheilung des Zuckers im Blute verschiedener Gefässe schliesst *Tieffenbach*, dass die Leber in der Norm kleine Zuckermengen in das Blut liefere, und dass dieser Zucker entweder im Blute zerstört, oder, was als wahrscheinlicher bezeichnet wird, in das Parenchym der Organe, in die Muskeln (s. unten) zu weiteren Umwandlungen ausgeschieden werde.

Das Pfortaderblut gehört, bemerkt der Verf., selbst bei Pflanzenfressern zu den zuckerärmsten im ganzen Gefässsystem, und da nicht das Venenblut das zuckerreichere sei, so könne der Blutzucker auch nicht aus den Muskeln stammen.

Dass in der normalen Leber nur Spuren von Zucker, die sich, so meint *T.*, bei Untersuchung kleiner Leberstücken dem Nachweis ganz entziehen, zu finden sind, da doch die Leber nach dem Verf. den Zucker fortwährend in das Blut liefern soll, findet Derselbe ganz verständlich, sofern seiner Meinung nach bei einem grössern (d. h. also nachweisbaren) Gehalt der Leber das Blut in kurzer Zeit mit Zucker überladen und die Leber ihres sämmtlichen Amylums beraubt sein müsste.

Indem *Tieffenbach* die durch *Pavy* und spätere dessen Angaben bestätigende Beobachter geleugnete sogenannte glycogene Function der Leber wieder vertheidigt, hebt er hervor, dass dieselbe freilich nicht in der von *Bernard* behaupteten Intensität und nicht mit der von Diesem der Sache gegebenen Gestaltung ferner aufrecht zu halten sei, und dass es sich bei einem Theil der *Bernard*'schen Beobachtungen allerdings um Leichenerscheinungen, in Folge postmortaler Zuckerbildung gehandelt habe.

Mit Bezug auf die von *T.* behauptete Zerstörung des Zuckers im Körper stellte derselbe folgende Versuche an. Einem Kaninchen wurde nach Exstirpation der Nieren 1 Grm. Harnzucker subcutan einverleibt, und 12 Stunden nachher fand sich im Blute der Carotis nur 0,055 % Zucker; nach dem 7 Stunden später erfolgten Tode im Herzblute nur 0,017 %; bei einem andern ebenso behandelten Kaninchen wurde nach dem Tode gar kein Zucker im Blute gefunden. Der von einem Kaninchen nach subcutaner Einverleibung von 1 Grm. Zucker binnen 30 Stunden gelassene Harn gab dem Verf. gar keine

Zuckerreaction; das nach 30 Stunden genommene Blut enthielt nur 0,058 %, die Peritonealflüssigkeit gar keinen Zucker.

Zur Prüfung der im Ber. 1866. p. 298 notirten Angaben *Schiff*'s über ein sich in stagnirendem Blute entwickelndes Ferment, welches Zuckerbildung in der Leber und in Folge davon Zuckergehalt des Harns bedingen soll, injicirte *Tieffenbach* bei Kaninchen (bis zu 15 CC) Blut, welches stagnirt hatte, in's Gefässsystem, jedoch ohne dass in Folge davon Zucker im Harn erschien.

Der vorübergehende Verschluss grösserer Gefässe bewirkte in *Tieffenbach*'s Versuchen nur dann Zuckergehalt des Harns, wenn die Aorta und wenn die Pfortader diesem Versuch unterworfen wurden. Aber auch die dauernde Ligatur der Aorta unterhalb der Nierengefässe bedingte vorübergehend Zuckergehalt des Harns, was auch *Correnti* beobachtete (s. unten). Nach bleibender Ligatur der Pfortader war die Leber sehr zuckerreich.

Auch diese Ergebnisse sprechen, bemerkt der Verf., gegen die Annahme jener Fermententwicklung im stagnirenden Blute. Auch nicht nach directer Einverleibung von Glycogen in das Blut konnte *Tieffenbach* eine in Folge von Blutstauung eintretende Fermententwicklung wahrnehmen.

Versuche, in denen *Tieffenbach* zur Prüfung auf die Präexistenz eines das Leberamylum in Zucker umwandelnden Fermentes Leberamylum in's Blut injicirte, gaben Resultate, in denen der Verf. eine völlige Bestätigung der Angaben *Pavy*'s erkennt; es liess sich eine Vermehrung des Zuckergehalts des Blutes nachweisen, die 20 Minuten nach der Glycogeninjection begann, aber Zuckergehalt des Harns trat nicht immer ein, und nur in einem Falle erkennt der Verf. einen geringen Zuckergehalt des Harns als Folge der Glycogen-Einverleibung an, während *Pavy* das constante Auftreten eines bedeutenden Zuckergehalts angegeben hatte. Die Intensität der Fermentwirkung im Blute sei eine geringe, meint *Tieffenbach*, viel geringer als die des Speichels, und so werde es kommen, dass der Zuckergehalt im Blute bei fortlaufender Zerstörung des Zuckers nicht so hoch komme, um Glycosurie zu bedingen. Bei Anwendung eines der Zuckerumwandlung (in Folge der Reindarstellung) schwieriger unterliegenden Glycogens könne es kommen, dass die Umwandlung in Zucker im Blute gar nicht zur Erscheinung komme, und so erklärt der Verf. wahrscheinlich unter Anderm die Beobachtung *Ritters*' (Ber. 1865. p. 260). Um den Zeitpunkt der Coagulation des Blutes schien dem Verf. die Fermentwirkung des Blutes bedeutend zu steigen.

Tieffenbach hatte in jenen Versuchen den Kaninchen relativ bedeutende Mengen von Glycogen einverleibt, und da nun

doch kein Diabetes darnach eintrat, so schliesst er, dass man den Diabetes beim Menschen in Folge von Leberhyperämie, Leberverletzungen auch nicht erklären könne aus einem Uebertritt von Leberamylum in's Blut, weil durch mechanische Einwirkungen nicht grössere relative Mengen von Glycogen in das Blut gelangen können, als in jenen Versuchen einverleibt wurden. Ebenso verwirft *Tieffenbach* die Schlussfolgerung *Schiff*'s (Ber. 1866. p. 383), dass beim Diabetes die Leber sich ganz passiv verhalte, und das pathogenetische Element nur in der Bildung des Ferments im Blute gegeben sei.

Nach den zum Theil gemeinschaftlich mit *Bullard* angestellten Untersuchungen des Ref. finden sich die beiden hauptsächlichen stickstoffhaltigen Harnbestandtheile der Säugethiere und der Vögel, der Harnstoff bei jenen, die Harnsäure bei diesen in auffallend grosser Menge in der Leber. Aus 500 Grms. Leber von 18 Hühnern bei Fleischfutter wurden 0,31 Grm. Harnsäure gewonnen, aus 298 Grms. Leber von 15 Hühnern bei Gerstenfutter 0,14 Grm. Harnsäure; der grössere Gehalt bei Fleischdiät ist in Uebereinstimmung mit dem grössern Gehalt des Blutes (s. oben) und der grössern täglichen Harnsäureausscheidung unter diesen Umständen. Gegenüber diesem relativ grossen Harnsäuregehalt der Leber wurden in grossen Mengen von Hühnerfleisch nur ein Mal (4635 Grms.) sehr kleine Mengen von Harnsäure gefunden, so wenig, dass die Leber auf gleiches Gewicht viel hundert Mal mehr Harnsäure enthält, als die Muskelsubstanz. Von anderen Organen der Hühner wurde zum Vergleich noch die Lunge auf Harnsäure geprüft, jedoch mit negativem Erfolg, womit Ref. aber das gänzliche Fehlen der Harnsäure daselbst nicht für bewiesen hält.

Den Harnstoff stellten Ref. und *Bullard* aus der Leber von Hunden, Katzen und Kaninchen dar unter Anwendung eines Verfahrens, welches im Orig. p. 235—238, s. auch p. 241, beschrieben ist. Aus der 474 Grms. wiegenden Leber eines Hundes wurden 0,093 Grm. Harnstoff als salpetersaurer Harnstoff gewonnen, aus 347 Grms. Leber von 8 Kaninchen 0,026 Grm. Harnstoff, wobei unvermeidliche Verluste in Anschlag zu bringen sind. Dass der in der Leber gefundene Harnstoff nicht aus dem Blute stammt, wird p. 239 d. O. bewiesen. Im Fleisch von Katzen, auf dieselbe Weise untersucht, war keine Spur von Harnstoff zu finden.

Es berechtigen sämmtliche bisher bezüglich des Vorkommens von Harnstoff im thierischen Körper gemachten Erfahrungen zu dem Schluss, dass die Leber, wenn auch vielleicht nicht die einzige, doch die Hauptquelle des Harnstoffs beim Säuge-

thiere ist, so wie die Leber der Vögel die Hauptquelle der hier den Harnstoff ersetzenden Harnsäure ist. (S. p. 242—244.)

In Uebereinstimmung mit jenem Schluss ist das Zurücktreten resp. Fehlen des Harnstoffs im Harn bei acuter Leberatrophie und anderen Zerstörung der Leber bedingenden Leiden, wie es von *Frerichs* und *Staedeler*, *Schmeisser*, *Harley*, *A. Vogel* beobachtet wurde (p. 245. 246).

In dem von *Wilson* berichteten Falle von acuter gelber Leberatrophie wurde kurz vor dem Tode Leucin und Tyrosin im Harn gefunden, leider aber keine genaue Untersuchung des Harns vorgenommen.

Was das Material betrifft, aus welchem in der Leber der Säugethiere der Harnstoff, in der Leber der Vögel die Harnsäure, die beiden hauptsächlichen stickstoffhaltigen Umsatzproducte entstehen, so suchte Ref. unter Erörterung der verschiedenen in neuerer Zeit aufgestellten Theorien betreffend den Ursprung und die Bildungsstätte des Harnstoffs, es, als die am besten durch Thatsachen gestützte Ansicht, wahrscheinlich zu machen, dass der Harnstoff (resp. die Harnsäure der Vögel) aus in der Leber untergehenden rothen Blutkörpern entstehe unter Abspaltung des Atomcomplexes des Leberamylum. Dass die Blutkörper von allen Geweben im Körper dem reichlichsten Umsatz unterliegen müssen, und besonders auch einen in seiner Grösse so wie auch der Zeit nach direct von der Nahrungszufuhr abhängigen Umsatz haben müssen, lässt sich aus bekannten Thatsachen beweisen. Das Nähere aber dieser ganzen Ableitung muss, ebenso wie die sich daran schliessenden Ueberlegungen hinsichtlich der Differenz zwischen Fleisch- und Pflanzenfressern im Original nachgesehen werden.

Für den durch den Nachwuchs aus Chylus und Lymphe nothwendig werdenden Untergang der Blutkörper in der Leber spricht namentlich das Entstehen des Gallenfarbstoffs in der Leber, dessen Abstammung vom Blutfarbstoff kaum noch zweifelhaft sein kann.

Der Umsatz stickstoffhaltiger Gewebselemente im Körper lässt sich durch Steigerung der Zufuhr ausserordentlich erhöhen und umgekehrt einschränken; ohne leugnen zu wollen, dass an diesen Schwankungen alle Gewebe des Körpers Theil haben, wie sich denn dies für das Muskelgewebe direct nachweisen lässt, ist es die Ansicht des Ref., das die Blutkörper es bei weitem vorwiegend auf sich nehmen, diese Schwankungen in der Umsatzgrösse an sich ablaufen zu lassen; und sicher zu beweisen ist es, dass wenigstens der Theil, den das Muskelgewebe am Körper von diesen Schwankungen auf sich nimmt, verschwindend klein ist gegen die wirkliche Grösse der Schwan-

kung in der Zufuhr einerseits, in der Harnstoff- resp. Stickstoffausfuhr anderseits.

Dem nach der vorstehend angedeuteten Ansicht neben dem Harnstoff aus ausgedienten Blutkörpern entstehenden Leberamylum wird mit Rücksicht auf die neueren Thatsachen bezüglich der Quelle der Muskelkraft die Bedeutung beigelegt, in einer andern beweglichen Form (die aber nicht die des Zuckers zu sein scheint, was aber doch wiederum *Tieffenbach*'s Meinung ist, s. oben) dem Körper noch als Kraftquelle zu dienen in gleicher Weise, wie die als solche eingeführten stickstofflosen Nährstoffe, so dass sich erklären würde, dass wenn auch bei allen Thieren die nächste Quelle der Muskelkraft stickstoffloses Material ist, doch unter Umständen oder theilweise die entferntere Quelle stickstoffhaltige Nährstoffe sein können, wie die Erfahrung lehrt und wie es von verschiedenen Seiten geltend gemacht wurde gegen die Allgemeinheit des Schlusses, dass der Muskel nur mit stickstofflosem Material als Bewegungsursache arbeite. Vergl. hierüber auch die Bemerkungen p. 335 f. im 31. Bande der Zeitschr. f. rat. Medicin.

Wenn der in Rede stehenden Ansicht nach in solchen Fällen von Diabetes, in denen nicht nur die an sich abnorme Umwandlung des Leberamylums in Zucker stattfindet, sondern auch wahrscheinlich vermehrte Bildung dieses Kohlenhydrats in der Leber, zu erwarten ist, dass dann, d. h. in solchen (deshalb aber noch nicht in allen) Fällen auch vermehrte Harnstoffbildung stattfindet, so liegen in der That eine Anzahl Beobachtungen vor — die Ref. noch durch eine vermehrte — von namentlich relativ besonders hoher Harnstoffausscheidung bei Diabetikern (p. 279. 280. d. O.).

Auch *Tieffenbach* sprach sich dahin aus, dass das Kohlenhydrat der Leber, nach des Verfs. Ansicht in der Form des Zuckers, vielleicht für die Muskeln bestimmt sei, zur Wärmeproduction und zur Erzeugung mechanischer Arbeit. Auch stimmt *Tieffenbach* darin mit dem Ref. überein, dass die Zunahme des Glycogengehalts der Leber bei Zufuhr von Kohlenhydrat darauf beruhe, dass der Verbrauch des Glycogens vermindert oder aufgehoben sei, weil der Organismus seinen Bedarf an Kohlenhydrat dann direct aus der Nahrung entnimmt.

Die Vermuthung, dass das Leberamylum in den Muskeln als Kraftquelle zur Verwendung komme, entwickelte auch *Ogle*, doch denkt sich Derselbe, dass dasselbe sich zunächst mit Fibrin oder einem Abkömmling desselben verbinde, um Blutkörpersubstanz zu werden, die von den Muskeln angeeignet in diesen wieder gespalten werde, wobei Myosin und Milch-

Säure oder ein leicht in Milchsäure übergehender Körper entstehen soll. Kraftquelle sei vielleicht schon dieser Spaltungsprocess, ausserdem aber die Milchsäure, sofern sie oxydirt werde. Das Myosin soll den Muskel wieder verlassen in der Form von Fibrin und in der Leber von Neuem sich mit Leberamylum verbinden.

Ogle stützt sich zur Begründung dieser Vermuthung hauptsächlich auf Folgendes: Leberamylum geht in der Norm nicht in Zucker über, verlässt als solches die Leber nicht, kann sich auch nicht fort und fort anhäufen; Fibrin als solches komme in der Leber zum Verschwinden (vergl. d. Ber. 1866. p. 295), und verschiedene Wahrnehmungen, namentlich an embryonalen Geweben scheinen dem Verf. die Möglichkeit von Verbindungen des Leberamylums mit eiweissartiger Substanz zu beweisen, wobei sich *O.* namentlich auf die im Ber. 1863. p. 283 notirten Mittheilungen *M'Donnel*'s stützt. Den Muskelsaft schildert der Verf. gleichsam wie aufgelöste Blutkörper und nimmt als erwiesen an, dass im Muskelblut die Zahl der Blutkörper vermindert werde. Im Uebrigen macht der Verf. die betreffenden bekannten neueren Untersuchungen geltend, und hebt schliesslich noch folgende Punkte als in besonderer Uebereinstimmung mit seiner Hypothese stehend hervor. Von allen chronischen Leiden seien die der Leber mit der grössten Schwächung der Muskelkraft verbunden; anderseits sei im gesunden Zustande Nichts so geeignet Stauungen in der Leber zu erzeugen, als lange Muskelruhe, und in lange Zeit gewaltsam ruhend gehaltenen Muskeln so wie in denen des Fötus treffe man einen beträchtlichen Vorrath von glycogener Substanz, in jeder Beziehung dem Leberamylum gleichend.

Popper meint, im Anschluss an *Lehmann*'s Ansicht, dass das Leberamylum sich mit Oelsäure zu Cholsäure zu verbinden bestimmt sei; die freie Oelsäure soll die Pankreasverdauung liefern; in vielen Fällen von Diabetes werden Pankreaserkrankungen gefunden, der Leber werde dann keine Oelsäure zugeführt, und dann verwandle sich das seine Bestimmung verfehlende Leberamylum in Zucker.

Schmulewitsch leitete bei eben getödteten Kaninchen defibrinirtes mit Kochsalzlösung (von $1^0/_0$) verdünntes Hundeblut durch die Leber und sah unter Einhaltung gewisser noch nicht näher bezeichneter Vorsichtsmaassregeln die Gallenbildung, schwächer als im Leben, bis zu mehren Stunden fortdauern.

Als *Schiff* bei einem Hunde von 15 Kilogr., der eine sämmtliche Galle nach Aussen leitende Gallenblasenfistel und eine Fistel des Duodenums trug, durch letztere 180 Cc. frische Ochsengalle in den Darm injicirte, beobachtete er nach

20 Min. eine auffallende Vermehrung des Gallenausflusses aus der Fistel, so dass an Stelle von etwa 2 Cc. in 20 Minuten 1/2 Stunde nach der Injection 10 Cc. in der gleichen Zeit ausflossen. Diese Vermehrung dauerte abnehmend bis zum folgenden Tage. Der Versuch wurde mit dem gleichen Erfolg mehrmals bei demselben und auch bei einem andern Hunde wiederholt, und zugleich wurde constatirt, dass nach Injection jener bedeutenden Gallenmenge auch der Harn Gallensäuren und Gallenfarbstoff führte. Die Vermehrung des Gallenausflusses nach der Galleninjection war viel bedeutender, als die nach Wasserinjection in den Darm zu beobachtende, sie trat nicht ein, als Milch injicirt worden war, und betraf dem Gehalt an festen Theilen nach nicht nur das Wasser sondern auch die festen Theile der Galle (vergl. die Versuche von *Huppert* im Ber. 1864. p. 318).

Um zu beweisen, dass der Vermehrung des Gallenausflusses die Resorption der in den Darm injicirten Galle direct zum Grunde liegt, dass die injicirte Galle selbst in der Leber wieder ausgeschieden wird, wandte sich *Schiff* an Meerschweinchen, sofern in deren Galle nach den Angaben von *Friedländer* und *Barisch* (Ber. 1860. p. 301) durch die *Pettenkofer*'sche Reaction keine zur Cholsäure gehörige Gallensäure nachweisbar ist: bei zwei Meerschweinchen mit Gallenfisteln und Duodenalfisteln wurde Ochsengalle in den Darm injicirt, worauf für eine Reihe von Stunden die ausfliessende Galle mit Evidenz die Reaction der Cholsäure gab. Beim Hunde zeigte sich der Uebergang der in den Darm injicirten Ochsengalle in das aus der Fistel ausfliessende Secret auch an einer Farbenveränderung. Unter den genannten Umständen wird also unveränderte Galle aus dem Darm resorbirt, und zwar überzeugte sich *Schiff*, dass die Resorption von der normalen Schleimhaut aus erfolgt, nicht etwa von der Wunde, von den Rändern der Fistel aus.

Schiff nimmt an, dass der Uebergang der resorbirten Galle in den Harn nur stattfand in Folge der grossen Menge injicirter Galle, und dass der Uebergang in die Leber auch stattfinde ohne dass die Bedingungen für den Uebergang in den Harn erfüllt sind, doch gelang es nicht, diejenige Gallenmenge zu bestimmen, nach deren Injection der Gallenausfluss vermehrt war, ohne dass Uebergang von Gallenbestandtheilen in den Harn stattfand. Offenbar also hatte die Galleninjection entweder Ikterus zur Folge, oder wenn nicht, so fehlte auch die Steigerung des Gallenausflusses.

Wenn unter allen Umständen Galle aus dem Darm zur

Aufsaugung gelangt und in die Leber zurückgeführt wird, wie *Schiff* schliesst, so würde folgen, und der Verf. zieht diesen Schluss, dass die aus Gallenblasenfisteln gewonnenen Gallenmengen nicht, wie mehrfach vermuthet, zuletzt von *Leyden* bestimmt ausgesprochen (Ber. 1865. p. 223) wurde, zu gross, sondern dass sie zu klein sind als Maassstab für die Secretionsgrösse d. h. Intensität der secretorischen Thätigkeit, weil unter normalen Umständen jenem Schlusse nach die Leber die secernirte Galle theilweise wiedererhalten und neben neuer Galle wieder zur Abscheidung gebracht haben würde. Um diesen Schluss auf seine Richtigkeit zu prüfen entwarf *Schiff* den Plan zu solchen Versuchen, in denen abwechselnd nach Belieben die Galle dem Darm zugeführt oder nach Aussen abgeleitet werden sollte. Zu diesem Zweck legte der Verf. zuerst eine sogenannte amphibole Fistel des Ductus choledochus an, indem er von einer Oeffnung im Duodenum aus eine Canüle in den Ductus choledochus einführte, welche mit einer seitlichen Oeffnung (ausser der Oeffnung nach Aussen) versehen war, durch welche die Galle in das Duodenum abfliessen konnte, so lange die äussere Oeffnung der Canüle verschlossen gehalten wurde, während eine in diese Canüle genau passende zweite Canüle jene seitliche Oeffnung verschliessen konnte und der Galle den Weg nach Aussen anwies. Die Oeffnungen der Canülen mussten mittelst passender Sonden von Zeit zu Zeit gereinigt werden.

Schiff beobachtete nun bei in dieser Weise operirten nüchternen Hunden, dass die nach Aussen zum Abfluss kommende Gallenmenge viel grösser wurde, wenn vorher für einige Stunden die äussere Fistel geschlossen und die Galle in den Darm geleitet worden war. Die Beobachtungszeit für die Messung der Gallenmenge betrug 10 Minuten, weil, wie *Schiff* nach den Wahrnehmungen über den Beginn der Wirkung einer Galleninjection in den Darm schliesst, nur bis zum Ablauf dieser Zeit die Secretion angesehen werden kann als noch unter dem Einfluss des vorhergehenden Zustandes (Zufluss der Galle in den Darm) stehend, dessen Wirkung eben auf die Secretion an der Grösse des nachfolgenden Ausflusses geprüft werden sollte. Den Verdacht, dass der Vermehrung des Ausflusses nach länger bestandenem Verschluss der äussern Fistelöffnung nicht eine in Folge etwaiger Verstopfung der seitlichen Duodenalöffnung entstandene Aufstauung der Galle in der Blase zum Grunde lag, hält *Schiff* für beseitigt, da er nach Eröffnung der äussern Fistel und vor Einführung der innern Canüle an der Beschaffenheit des hervordringenden

Fluidums die Freiheit der innern Fistelöffnung erkannte, auch die Schnelligkeit des dann eingeleiteten Abflusses der Galle nach Aussen während der 10 Minuten gleich blieb.

Später fand *Schiff* ein einfacheres Verfahren für derartige Versuche, indem er sah, dass nach Anlegung einer grossen Gallenblasenfistel ohne Unterbindung des Ductus choledochus gar keine oder kaum Galle zum Darm abfliesst so lange die Fistel offen ist; wurde diese verschliessbar eingerichtet, so konnte die Galle gleichfalls abwechselnd nach Aussen und nach Innen geleitet werden. Vor Beginn der Messung der Grösse eines 10 Minuten langen Ausflusses wurde die Gallenblase durch Einblasen in die Fistel in den Darm entleert. Auch in diesen bei Hunden angestellten Versuchen verminderte sich die ausfliessende Gallenmenge stets beträchtlich, wenn die Fistel längere Zeit offen blieb.

Nach den in den ersten 10 Minuten nach längerm Verschluss der Fistel ausfliessenden Mengen berechnet *Schiff* für die Stunde und 1 Kilogr. Körpergewicht die Gallenmenge bis über 2,5 Grms., und setzt unter Ausschluss ganz hungernder und sehr reichlich fressender Thiere jene Grösse zu 1,3 bis 3 Grms. an, viel höher, als nach den früheren Auswerthungen.

Auch bei Katzen stellte *Schiff* Versuche an: war die Fistel längere Zeit offen gewesen, so floss so wenig aus, dass sich die Menge für 10 Minuten nicht messen liess, während reichlich Galle erhalten wurde, wenn vorher die Fistel geschlossen gehalten war. In einem der Versuche von *Bidder* und *Schmidt* erkennt *Schiff* gleichfalls die Wirkung einer Wiederherstellung der Durchgängigkeit des Ductus choledochus, in einem andern die Wirkung des Offenbleibens desselben nicht etwa in einer Verminderung des Ausflusses aus der Gallenblasenfistel, sondern in einer Vermehrung desselben gegenüber den resp. Vergleichsfällen.

Als *Naunyn* Hunden Lösungen von reinem Pferde- oder Hunde-Hämoglobin unter die Haut injicirt hatte, erschien wohl Hämoglobin (spektroskopisch nachgewiesen) im Harn, aber kein Gallenfarbstoff zu irgend einer Zeit. Ebensowenig erschien bei Kaninchen Gallenfarbstoff im Harn, als ihnen durch Gefrieren aufgelöste Blutkörper unter die Haut injicirt worden waren. Um Auflösung der Blutkörper im Thiere selbst zu veranlassen liess *N.* mit Rücksicht auf entsprechende frühere Erfahrungen *Vogel*'s Hunde und Kaninchen eine mit wenig Arsenwasserstoff vermischte Luft athmen und beobachtete darnach Uebergang von viel Hämoglobin in den Harn, aber gleichfalls keinen Gallenfarbstoff in Folge von dieser

Auflösung von Blutkörpern. Zur Erzeugung leichterer Vergiftungen mit Arsenwasserstoff erwies sich geeignet, Arsenzink in den Magen einzuführen. Meistens trat Ausscheidung von Hämoglobin im Harn ein, Gallenfarbstoff erschien nicht. Blutkörper fehlten meistens im Harn, und dass Auflösung derselben im Blute stattgefunden hatte, wurde namentlich durch das Auftreten von Blutkrystallen in den Harnkanälchen constatirt. Beim Durchleiten von reinem oder mit Wasserstoff gemischten Arsenwasserstoff durch Blut erfolgte die Auflösung der Blutkörper nicht, wohl aber, wenn der Arsenwasserstoff mit atmosphärischer Luft gemischt war oder unmittelbar nach dem Durchleiten jenes Luft oder Sauerstoff durchgeleitet wurde, wobei die alkalische Reaction des Blutes nicht abnahm.

Bei den vorstehenden in ihren Resultaten von den bisherigen Angaben abweichenden Versuchen war es dem Verf. namentlich darum zu thun, aufgelöste Blutkörper in den Kreislauf zu bringen theils ohne Störung der Circulation, theils ohne Störung des Allgemeinbefindens.

In einigen Versuchen trat deutlich hervor, dass die Auflösung von Blutkörpern selbst in grösserm Umfange an sich kein für das Leben erheblich gefährlicher Vorgang ist; derselbe verbunden mit der Ausscheidung von Hämoglobin wirkte nach Art eines Blutverlustes und konnte, wenn zu umfangreich, so auch zum Tode führen.

Naunyn wiederholte auch speciell Versuche von *Kühne*, in denen Derselbe einige Cc. Venenblut vom Kaninchen durch wiederholtes Gefrieren gelöst dem Thier wieder in eine Vene injicirt und darauf ikterischen Harn beobachtet hatte. *Naunyn* sah in allen möglichst genau nach der Vorschrift ausgeführten Versuchen stets sogleich nach der vorsichtigen Injection den Tod erfolgen unter schon im Leben eintretender Thrombosirung des rechten Ventrikels, auch wohl der Art. pulmonalis, so wie in einem Falle der Pfortader nach Injection in eine Vena mesaraica, wie der Verf. meint in Folge der Einführung so grosser Mengen fibrinoplastischer Substanz nach *A. Schmidt*. Wurde nur $^1/_2$ Cc. jener Blutlösung injicirt, so traten keine bedrohliche Erscheinungen ein, die Thiere blieben am Leben, lieferten aber keinen Gallenfarbstoff im Harn; einmal fand sich Blutfarbstoff in demselben. Bei einem Kaninchen sah der Verf. in Folge von subcutaner Application von Aether Hämoglobin ohne Blutkörper im Harn erscheinen, was in einer grössern Anzahl anderer Fälle nicht beobachtet wurde. Gallenfarbstoff fand *N.* nach Application grösserer Dosen Aether mit Sicherheit nur ein Mal.

Angesichts dieser Erfahrungen vermuthet *Naunyn*, dass die Angaben, welche das Entstehen von Gallenfarbstoff aus aufgelöstem Hämoglobin im Blute darthun sollten, daraus entstanden seien, dass ein namentlich bei Hunden unter normalen Verhältnissen nicht seltenes Vorkommen von Gallenfarbstoff im Harn nicht berücksichtigt wurde, und dass ausserdem fast jede Gesundheitsstörung, z. B. auch Kreislaufstörung bei Hunden geeignet ist, das die *Gmelin*'sche Reaction gebende Pigment im Harn erscheinen oder vermehrt erscheinen zu lassen.

Wie sich aus den unten unter „Harn“ berichteten Untersuchungen des Verfs. über das Vorkommen von Gallensäuren im normalen Harn und über die Möglichkeit der Resorption von Gallenfarbstoff vom Darm aus, so wie auch mit Rücksicht auf *Heidenhain*'s unten notirte Beobachtungen die Gallenresorption in der Leber betreffend, sehr einfach verschiedene Möglichkeiten für das Entstehen eines Ikterus ohne Behinderung des Gallenabflusses zum Darm ergeben, kann in diesem Bericht nicht näher berücksichtigt werden und wird in dieser Beziehung auf das Original verwiesen.

Konnte *Naunyn* in seinen Versuchen eine Bildung von Gallenfarbstoff aus Hämoglobin im Blute nicht bestätigt finden, so wurde ihm dagegen das Stattfinden einer solchen Umwandlung in der Leber wahrscheinlich. Kaninchen, denen wiederholt gefrornes Blut in eine Dünndarmschlinge eingebracht worden war, entleerten vorübergehend gallenfarbstoffhaltigen Harn. Um die Auflösung von Blutkörpern in der Pfortader selbst zu veranlassen injicirte *N.* Kaninchen Aether in den Dünndarm und sah auch hierauf Gallenfarbstoff im Harn erscheinen, was nach subcutaner Einverleibung des Aethers in grösserer Menge nicht der Fall war, auch nicht eintrat, wenn dieselbe Operation gemacht, aber statt Aether Luft in den Darm gebracht wurde.

Otto fand die Gänsegalle dicklich, nicht fadenziehend, dunkelgrün, meist schwach alkalisch, eigenthümlich riechend. Sie gab die *Gmelin*'sche Farbstoffreaction. Die Zusammensetzung war:

Schleim	3,1
Fett, Cholesterin, Farbstoff	0,3
Gallensaure und unorganische Salze	19,0
Wasser	77,6

die Asche betrug 2,6%, darin schwefelsaures Kali, Natron, wenig Chlornatrium, phosphorsaurer Kalk und Spuren von Magnesia.

Die in gewöhnlicher Weise dargestellte krystallisirte Galle bestand aus einem Gemenge des Kali- und Natronsalzes nebst Spuren des Ammoniaksalzes der Taurochenocholsäure. Das reine trockne taurochenocholsaure Natron, ein schwach gelbliches, stark elektrisches Pulver, quoll mit Wasser, wie Gummi, verlor erst bei 140^0 alles Wasser und hatte dann die Zusammensetzung $C_{29} H_{48} NSNaO_6$; die Taurochenocholsäure, nicht krystallisirend, zerfiel mit Alkalien in Taurin und Chenocholsäure $C_{27} H_{44} O_4$, welche Zusammensetzung mit der früher von *Heintz* und *Wislicenus* gefundenen übereinstimmt (s. d. Ber. 1859. p. 246). Diese Säure war bei 100^0 getrocknet im höchsten Grade elektrisch. Ueber eine neben jener in der Gänsegalle vorhandene, schon von *Heintz* und *Wislicenus* bemerkte, von *Otto* vermuthungsweise als Parataurochenocholsäure bezeichnete Säure vergl. d. Orig. Glycocol konnte der Verf. in den Zersetzungsproducten der Gänsegalle nicht entdecken.

Bei Anstellung der *Pettenkofer*'schen Reaction mit Zucker und Schwefelsäure dient zur Unterscheidung von Gallensäure und Eiweisskörpern nach *Koschlakoff* und *Bogomoloff* das spectroskopische Verhalten der mit Essigsäure zu verdünnenden rothen Lösung und der Dichroismus der aus Gallensäure entstandenen. Die letztere zeigt bei mittlerer Concentration 4 Absorptionsstreifen zwischen D und F, die bei stärkerer Concentration theilweise verschmelzen, während die aus Eiweiss entstandene rothe Lösung nur einen Absorptionsstreifen zwischen E und F zeigt. Die aus Gallensäure entstandene Lösung ist, mit Essigsäure hinreichend verdünnt, im auffallenden Lichte grün, während die aus Eiweiss entstandene nicht dichroitisch ist.

Der Körper, welchen *Thudichum* als Bilirubin bezeichnet, ist verschieden von *Staedeler*'s und *Maly*'s Bilirubin, dagegen der Zusammensetzung nach identisch mit dem früher von *Staedeler* als Cholepyrrhin analysirten Körper (s. *Frerich*'s Klinik der Leberkrankheiten II. p. 469). Derselbe wurde aus Ochsengallensteinen erhalten, deren Pulver successive mit heissem Wasser, siedendem Alkohol, kalter verdünnter Salzsäure, Alkohol und endlich mit Chloroform behandelt wurde, was im Wesentlichen von *Staedeler*'s Verfahren (Ber. 1863. p. 274) nicht abweicht. *T.* unterscheidet aber zwei Modificationen, einen krystallisirten braunen Körper, den er Cholephain nennt, und amorphes rothes Bilirubin, die immer zusammen erhalten wurden und chemisch identisch sein sollen. Die Zusammensetzung drückt der Verf. durch die Formel $C_{18} H_9 NO_4$ aus,

die also bedeutend abweicht von *Staedeler*'s Bilirubin, aber, wie schon bemerkt, mit der früher von *Staedeler* für Cholepyrrhin angegebenen Formel identisch ist. *Thudichum*, welcher Verbindungen des Cholephains und Bilirubins mit Alkalien, Erden und Metalloxyden darstellte und untersuchte, bemerkt, dass die Calciumverbindung, nach deren Zusammensetzung *Staedeler* jene neue Formel für Bilirubin berechnet habe, nicht ein normales Neutralsalz, sondern ein halbsaures Salz sei.

Das Biliverdin soll nach *Thudichum* weder durch einfache Oxydation, noch durch Oxydation mit Wasseraufnahme aus jenem Bilirubin entstehen, allerdings aber der Sauerstoff entweder der Luft oder reducirbarer Körper eine wesentliche Rolle dabei spielen. Die Zusammensetzung des Biliverdins drückt *T.* durch $C_{16} H_9 N O_4$ aus und erklärt sich die Bildung mit der Annahme, dass 1 Bilirubin unter Aufnahme von 4 O in 1 Biliverdin und $2 CO_2$ zerfällt.

Beim Kochen des Biliverdins in alkoholischer Lösung mit feuchtem Silberoxyd entstand zunächst ein purpurfarbiger Körper, sogen. Bilipurpin, worauf der Verf. p. 216 eine Reaction zur Erkennung von Biliverdin gründet.

Gegen die Annahme eines Ursprungs des Gallenfarbstoffs vom Hämoglobin oder Hämatin protestirt *Thudichum;* ein Hauptgrund bei dieser Ansicht ist, dass der Gallenfarbstoff kein Eisen enthält.

Für das aus Gallensteinen vom Menschen oder Rind gewonnene Bilirubin oder Cholepyrrhin fand *Maly* dieselbe Zusammensetzung, welche *Staedeler* angegeben hat (Ber. 1863. p. 274). Die im Ber. 1864. p. 284 notirte Angabe *Maly*'s über Ammoniakentwicklung aus dem mit fixem Alkali behandelten Bilirubin und der daraus gezogene Schluss über die Constitution des Bilirubins beruht auf Verunreinigung der Substanz und wird vom Verf. zurückgenommen. Die Unterscheidung eines Biliprasins vom Biliverdin durch *Staedeler* hält *Maly* für nicht hinreichend begründet. Das Bilirubin wurde in Biliverdin unter Sauerstoffaufnahme übergeführt ausser durch Säuren und Alkalien auch durch Jod und Brom. Durch besondere Versuche wies *Maly* nach, dass die Umwandlung in Biliverdin unter Einwirkung von Säuren oder Alkalien auf Sauerstoffaufnahme aus der Luft beruht. Zur Umwandlung mit Hülfe von Brom soll eine Lösung des Bilirubins in Chloroform tropfenweise mit sehr verdünnter alkoholischer Bromlösung versetzt werden, es entsteht eine haltbare schön grüne Lösung. Durch Bleisuperoxyd wurde Bilirubin in alko-

holischer Lösung in wenig Minuten, durch Platinchlorid in einigen Stunden in Biliverdin verwandelt.

Das reine Biliverdin ist nach *Maly*, abweichend von *Staedeler*'s, in Uebereinstimmung mit *Thudichum*'s Angabe, $C_{32} H_{18} N_2 O_8$, also nur durch 2 O vom Bilirubin unterschieden. Es löst sich in Alkohol, in Eisessig nur unbedeutend in Aether, gar nicht in Chloroform, dagegen sehr leicht in wenig Alkohol oder Eisessig enthaltendem Chloroform.

Das Bilirubin in Chloroformlösung löscht das Blau und Violet des Spectrums aus, schwach gelbe sehr verdünnte Lösung noch das Violet; concentrirte Lösungen löschen das Spectrum bis zur Natriumlinie ganz aus. Biliverdin in stark gefärbter Schicht lässt nur Grün durch.

Die verschiedenfarbigen Körper, welche bei der gewöhnlichen Gallenpigmentreaction vorübergehend erhalten werden und auch beim Einleiten von salpetriger Säure in in Alkohol aufgeschwemmtes Bilirubin vorübergehend, als verschiedene über das Biliverdin hinausgehende Oxydationsstufen entstehen, konnte *Maly* bleibend erhalten, wenn er Brom zur Oxydation anwendete, wobei, sofern dies in alkoholischer Lösung geschah, nach *Jaffe*'s Bemerkung der unter diesen Umständen entstehende Bromwasserstoff als Säure wesentlich mitwirkte. Chlor wirkt nach *Jaffe* wesentlich ebenso, nur rapider. *Jaffe* gewann einzelne dieser Oxydationsproducte durch vorsichtige Leitung der Einwirkung von Salpetersäure.

Nach *Jaffe* zeigt das Gallenpigment, wenn es unter der Wirkung der Salpetersäure beginnt blau zu werden, in verdünnter Lösung zwei Absorptionsstreifen, die in weniger verdünnter Lösung zu einem breiten Streifen verschmelzen, der zwischen C und D beginnt und bis zwischen D und E reicht; etwas später meistens erschien noch ein Streifen zwischen b und F, der deutlicher wurde, wenn beim Ablauf der Reaction die beiden erstgenannten Streifen wieder schwanden. Die diese Streifen deutlich zeigende blaue Lösung mischte der Verf. mit Chloroform und fällte mit Wasser, wobei der Farbstoff in das Chloroform überging, aus welchem es gelang denselben nach völligem Auswaschen der Säure als dunkelviolette, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche Substanz zu isoliren, deren Lösung mit der kleinsten Menge einer mineralischen Säure blau wurde: nur die saure Lösung zeigte jene Absorptionserscheinungen, nicht die neutrale oder alkalische Lösung. Das Pigment löste sich in concentrirter Schwefelsäure mit grüner Farbe, Wasser schied grüne Flocken ab, die sich in Weingeist lösten und mit Salpetersäure das

Farbenspiel des Gallenpigments mit obigen Absorptionserscheinungen gaben. Die dem dritten Absorptionsstreifen entsprechende Farbstoffmodification, wie sie durch weiter geführte Salpetersäure-Wirkung entsteht, konnte auf dieselbe Weise als bräunlich-rothes Pulver, mit rother Farbe sich lösend, isolirt dargestellt werden.

Durch Extraction menschlicher oder Hundegalle mit verdünnter Salzsäure erhielt *Jaffe* eine roth oder rothgelb gefärbte Lösung, die einen mit jenem dritten Streifen übereinstimmenden, aber dunklern Absorptionsstreifen zeigte, an dessen Stelle auf Zusatz von Natronlauge unter Auftreten gelber Farbe ein etwas verschobener schmalerer Streifen erschien. Ganz dasselbe Verhalten beobachtete *Jaffe* am Harnfarbstoff, resp. an einem derselben, wozu normaler menschlicher Harn, oder der durch Bleiessig erhaltene Niederschlag, in verdünnter Schwefelsäure oder Oxalsäure gelöst, oder am besten Fieberharn benutzt werden konnte. Durch Chloroform konnte das in Rede stehende Pigment theilweise aufgenommen werden, und für diese Lösung war es charakteristisch, was sowohl für das Präparat aus Galle, wie für das aus Harn gilt, dass der Absorptionsstreifen um ein Geringes verschoben war gegenüber der Lage bei wässeriger oder alkoholischer Lösung. Die spectroskopischen Merkmale des Harnpigmentes wurden durch Kochen mit verdünnten Säuren und Alkalien nicht zerstört.

Denselben Farbenwechsel wie bei der *Gmelin*'schen Reaction und dieselben spectroskopischen Erscheinungen erhielt *Jaffe*, wenn er Ozon durch mit einer mineralischen Säure angesäuerte Bilirubinlösung leitete, doch verliefen die Erscheinungen nur selten ganz regelmässig und vollständig, wie der Verf. meint in Folge von meistens ungleichmässiger Ozoneinwirkung. Alkalische Bilirubinlösung wurde durch Ozon in kurzer Zeit nur gebleicht. Sicherer und besser erhielt der Verf. jene fortschreitende Oxydation des Gallenfarbstoffs mit Hülfe des Antozon-haltigen Terpentinöls und des Eisenvitriols. Aehnlich wirkte auch das Wasserstoffsuperoxyd selbst unter Mitwirkung des Eisenvitriols.

Jaffe bemerkte, dass eine aus dem Chloroformextract von Gallensteinen mit absolutem Alkohol erhaltene unreine Bilifuscinlösung angesäuert im Sonnenlicht schön blau wurde. Dabei war das Bilifuscin und Biliprasin unbetheiligt, aber nach Extraction jener abgedampften Lösung mit Aether und Schütteln des Aetherextracts mit einer verdünnten Säure, ging in diese ein in Wasser und Alkohol mit Purpurfarbe löslicher Körper über, dessen Farbe in Alkalien verschwand. Die Ab-

sorptionserscheinungen dieses Körpers stimmten auffallend mit denen der Oxydationsproducte des Bilirubins überein. *Jaffe* erhielt das Pigment auch aus menschlicher Galle. Das Blau in obigem Versuch, der den Ausgangspunkt bildete, war dadurch entstanden, dass das in der Lösung enthaltene Bilirubin und Bilifuscin im Sonnenlichte zu grünen Körpern sich oxydirt hatten, deren Farbe mit jenem violetten Körper sich mischte.

Salkowski erhielt aus dem Inhalt einer Kropfcyste Krystalle von den Eigenschaften des Bilirubins, rhombische Tafeln, die sich goldgelb in Chloroform, wenig auch in Aether lösten. Aus diesen Lösungen ging der Körper leicht in schwache Natronlösung beim Schütteln über. Die alkalische Lösung gab mit Salpetersäure die Gallenfarbstoffreaction und wurde an der Luft grün. Dies Verhalten ist das des Bilirubins, wie es *Holm* zur Unterscheidung von Hämatoidin hinstellte (vorj. Ber. p. 314), bis auf die nicht völlige Unlöslichkeit in Aether, die aber, wie *Salkowski* bemerkt, wohl durch Gegenwart von Fetten abgeschwächt werde. Nun kann, meint *Salkowski*, der Körper aus dem Kropf nicht von der Leber abstammen, sondern muss als Abkömmling von Blutroth wie Hämatoidin aufgefasst werden, und da *Holm* das Verhalten des Hämatoidins streng unterscheiden wollte von dem des Bilirubins, so bleibe nur die Alternative, anzunehmen, das Verhalten des Hämatoidins sei bei *Holm* durch Beimengungen modificirt gewesen, oder das Hämatoidin *Holm*'s aus Corpora lutea sei ein anderes, als das aus der Kropfcyste gewesen.

Wir tragen bei dieser Gelegenheit nach, dass *Piccolo* und *Lieben* aus dem Corpus luteum dichroitische Krystalle erhielten, deren Verhalten nach den Angaben der Verff. zum Theil mit dem des Hämatoidins im Gegensatz zum Bilirubin nach *Holm* und *Staedeler* übereinstimmen würde, welche aber die Verff. sowohl vom Bilirubin, wie vom Hämatoidin unterschieden wissen wollen (welche beiden Körper sie selbst aber für identisch halten), indem sie diese Krystalle aus dem Corpus luteum für etwas Neues erklären und ihnen den Namen Luteohämatoidin oder Hämolutein beilegen.

Die im vorj. Ber. p. 340 notirten Wahrnehmungen von *Perls* über ein charakteristisches Verhalten gewisser vom Blutfarbstoff abstammender Pigmente, nämlich die unmittelbare Nachweisbarkeit des Eisens in ihnen durch Blutlaugensalz, wurden durch *Kulenkampff* bestätigt. Es sind die mikroskopisch aus kleinen Körnern von goldgelber bis schwarzer Farbe bestehenden pathologischen Pigmente, körniges Pigment wenn vom Hämoglobin abstammend.

Muskel- und Nervengewebe.

Nach *Gscheidlen* verbindet sich auch der Muskelfarbstoff mit dem Kohlenoxyd und zeigt dann dieselben Absorptionserscheinungen, wie das Kohlenoxydhämoglobin.

Voit theilt (p. 82) eine Reihe Bestimmungen des Kreatingehalts der Muskeln verschiedener Thiere und des Menschen mit; beim Frosch wurden 0,21 — 0,35 %, beim Fuchs 0,20 — 0,24 %, beim Rind 0,22 — 0,28 %, beim Hund 0,22—0,25 %, beim Pferd 0,12—0,22 %, beim Kaninchen 0,27—0,34 %, beim Menschen 0,21—0,29 % gefunden. Ausser bei den Hühnern mit höherem Kreatingehalt des Fleisches, sind die Unterschiede bei verschiedenen Thieren nicht grösser, als bei den Individuen derselben Species. Vergl. im vorj. Ber. p. 325; die dort vorliegenden Mittheilungen *Voit*'s finden sich ausführlicher dargestellt in der oben citirten Abhandlung.

Die Schrift von *Köhler* enthält die detaillirten Angaben über das bei der Untersuchung der Hirnsubstanz zur möglichsten Vermeidung aller Zersetzungen (s. d. vorj. Ber. p. 327) eingeschlagene Verfahren, über die Darstellung und Reactionen der dabei gewonnenen Körper. Als Zersetzungsproduct der sog. Myeloidinsäure (durch Erhitzen über 100^0 [s. a. a. O.]) beschreibt der Verf. eine sog. Erythrostearinsäure, welche sich mit Jod-Schwefelsäure „speckroth“ (wie *Meckel*'s Speckroth) färbt. Ueber diesen Körper, sowie über das sog. Speckviolet muss des Nähern auf das Orig. verwiesen werden.

Ranke fand die im Ber. 1859. p. 289 notirte Angabe *Funke*'s bestätigt, dass die im normalen, lebenden, ruhenden Zustande schwach alkalische, zum Neutralen neigende Reaction der Nervensubstanz beim Absterben in schwach saure Reaction übergeht, und dass diese Säuerung auch beim Erwärmen auf 45^0—55^0 eintritt; dagegen sah *Ranke*, abweichend von *Funke*, durch Erhitzen der Gehirnsubstanz (von Tauben) auf 100^0 die alkalische Reaction erhalten, anscheinend sogar verstärkt werden. Wegen dieses mit dem des Muskels übereinstimmenden Verhaltens und unter Berücksichtigung einer von *du Bois* früher bemerkten Zunahme der Consistenz der Nerven beim Absterben möchte *Ranke* das Absterben der Nervensubstanz auch als Nervenstarre bezeichnet wissen. Bei peripherischen Nerven war übrigens jene Säuerung wenig deutlich, wie *Ranke* meint, in Folge davon, dass an ihnen reichlich alkalisch reagirendes Bindegewebe vorhanden sei. *Heidenhain* dagegen sah die Nerven beim Absterben nur dann saure Reaction anneh-

men, wenn sie zwischen erstarrenden Muskeln abstarben, nicht wenn sie frei präparirt in feuchter Kammer lagen.

Auch die von *Funke* behauptete Säuerung der Nervensubstanz bei der Thätigkeit wurde von *Ranke* bestätigt, von *Heidenhain* dagegen, wenigstens so weit peripherische Nerven, nicht die Centralorgane, in Frage kommen, in Uebereinstimmung mit *Liebreich* (vorj. Ber. p. 458) in Abrede gestellt.

Ranke sah in Folge von andauerndem starken Tetanus des Gesammtthieres (Frosch) mittelst Strychninvergiftung oder mittelst elektrischer Reizung die schwach alkalische Reaction des lebenden Nervensystems, Gehirn und Rückenmark sowohl, wie peripherische Nerven, in eine schwach saure übergehen. Bei geschwächten Thieren, die keinen anhaltenden, starken Tetanus zeigten, trat auch die Säuerung der Nerven nicht ein, ebensowenig die der Muskeln. Am ausgeschnittenen Nerven sah *Ranke* in Folge von elektrischer Reizung mittelst Metallelektroden saure Reaction an der Reizungstelle eintreten, die aber mit der Entfernung von dieser abnahm und seiner Ansicht nach wahrscheinlich andere Bedeutung hat, als jene allgemeine Säuerung, auch nicht eintrat bei Anwendung mechanischer Reizung (s. unten). Es ist, wie *Ranke* besonders betont, namentlich das Gehirn und Rückenmark, welche die Säuerung nach Tetanus zeigen, an peripherischen Nerven war sie weniger deutlich, fehlte auch in mehren Fällen ganz. Der Verf. erklärt dies aus dem Vorhandensein nicht abtrennbarer Blutgefässe und ihres nicht vollständig zu entfernenden alkalischen Inhalts; man soll, bemerkt *R.* geradezu auf die Entgegnung *Heidenhain*'s, vom Ischiadicus ganz absehen und nur Gehirn und Mark prüfen, wie denn auch später wiederholte Versuche *Ranke*'s am Ischiadicus in der That seinen eigenen Worten nach nur ein sehr zweifelhaftes Resultat ergeben zu haben scheinen.

Thatsächlich scheint damit denn auch Uebereinstimmung zu herrschen zwischen *Heidenhain*'s und *Ranke*'s Beobachtungen, wie auch *Ranke* vermuthet, denn für die Gehirn- und Marksubstanz stellt auch *Heidenhain* das Vorkommen saurer Reaction nicht in Abrede, ohne sich jedoch hierüber schon weiter zu äussern, verlangt aber, im Gegensatz zu *Ranke*, scharfe Trennung des Gehirns und Marks von den peripherischen Nerven, deren Verhalten nicht einfach nach dem jener Organe zu erschliessen sei. *Heidenhain* sah am Ischiadicus in Folge von erschöpfender Thätigkeit eben auch keine merkliche Aenderung der Reaction eintreten, kann aber die von *Ranke* angenommene Schwierigkeit, eine etwaige Säuerung zu erkennen, nicht

anerkennen und verlangt ausserdem die Vergleichung je zweier Nerven desselben Thieres an Stelle der Vergleichung der erschöpften Nerven des einen mit den ruhenden eines anderen Thieres.

Anhang. Thierstoffe.

Zur Prüfung der Reaction thierischer Gewebe werden nach *Liebreich* Platten von alkalifreiem Alabastergyps, säure- und alkalifreie Thonplatten mit Lakmuslösung bestrichen (vor Gasen geschützt aufbewahrt) angewendet.

Eiweisskörper im festen Zustande, z. B. Muskelfasern, Schnitte von Samenkörnern, mit molybdänsäurehaltiger Schwefelsäure behandelt, werden nach *Froehde* intensiv blau gefärbt. Gewisse nicht genannte Reagentien verhindern diese Reaction.

Im Anschluss an die im vorj. Ber. p. 330 notirten Untersuchungen über das Albumin theilte *Theile* Untersuchungen über das Legumin aus Erbsen mit. Wie beim Albumin wurde auch beim Legumin eine beim Erhitzen von 100^0 auf 140^0 gesetzmässig mit Ueberschreitung bestimmter Temperaturgrenzen steigende Wasserabgabe beobachtet, so zwar, dass dem Legumin ein Gehalt chemisch gebundenen Wassers von 12,73$^0/_0$ zuzuschreiben ist, welcher für das anderweitig sich ergebende Atomgewicht des Legumins 1713 bei 100^0 6 HO entspricht. Der entsprechende Wassergehalt des Albumins ist 4 HO (s. d. vorj. Ber. p. 331). Von diesem Wasser abgesehen ergab sich die Zusammensetzung der aschenfreien Substanz:

Kohlenstoff	51,30
Wasserstoff	7,51
Stickstoff	16,88
Schwefel	0,92
Sauerstoff	23,39

welcher die Formel

$$C_{148}\ H_{129}\ N_{20}\ S\ O_{50}$$

entspricht.

Bemerkenswerth ist, dass *Theile* für das dem Casein am nächsten stehende, auch wohl als Pflanzencasein bezeichnete Legumin den Schwefelgehalt genau gleich der Hälfte des Schwefelgehaltes des Albumins fand, und nach *Schwarzenbach* das gleiche Verhältniss für das Casein stattfindet (vergl. den Ber. 1865. p. 322, 1867. p. 331).

Ritthausen hat in zahlreichen Analysen des Legumins ver-

schiedener Erbsenarten, sowie anderer Leguminosen durchgehends einen viel geringern Schwefelgehalt gefunden. Als Mittel seiner Analysen ergiebt sich für die Zusammensetzung des Legumins aus Erbsen, Linsen, Wicken, Saubohnen

Kohlenstoff	51,48
Wasserstoff	7,02
Stickstoff	16,77
Schwefel	0,40
Sauerstoff	24,33

des Legumins aus Bohnen

Kohlenstoff	51,48
Wasserstoff	6,96
Stickstoff	14,71
Schwefel	0,45
Sauerstoff	26,35.

Nach *Ritthausen* enthält das aus wässerigen Auflösungen der Leguminosensamen gefällte Legumin beträchtliche Mengen von Phosphorsäure, die nicht als Bestandtheil von noch beigemengten Mineralsalzen anzusehen sei, sondern als in Verbindung mit dem Legumin. Das Nähere hierüber muss im Orig. nachgesehen werden.

Nach der im vorj. Ber. notirten Formel für das Albumin im Vergleich zu obiger für Legumin ergiebt sich (unter Abstraction von einer innerhalb der Versuchsfehler fallenden Abweichung beim Wasserstoff), dass Legumin aus Albumin entstehen würde, wenn das Albumin jene 4 Aeq. Wasser inniger bindet, 1 Aeq. Schwefel austritt und 3 Aeq. Ammoniak eintreten. Vermuthet man mit *Theile*, dass diese 3 Aeq. Ammoniak dann auch leichter vom Legumin wieder loszutrennen sein würden, so spricht dafür die Erfahrung des Verf., dass, wie bei anderen Eiweisskörpern (s. d. vorj. Ber. p. 333), bei der Behandlung des Legumins mit Kali zuerst eine bestimmte Menge von direct aus dem Legumin stammendem Ammoniak ausgetrieben wird (gegenüber einem später als secundäres Zersetzungsproduct erscheinenden Theil), welche 2,83 % für die wasser- und aschenfreie Substanz beträgt, welche Zahl sehr nahe mit dem für 3 Aeq. Ammoniak in der Formel des Legumins sich berechnenden Procentgehalt (2,96 %) übereinstimmt.

Bei Einwirkung von Kalilauge auf Vitellin, bei niederer Temperatur, jedoch sowohl dem Mengenverhältniss als der Zeitdauer nach schwächerer Einwirkung als früher angewendet (vorj. Ber. p. 333), erhielt *Theile* statt Leucin und Tyrosin einen diesen ähnlichen Körper von der Zusammensetzung

$C_{10} H_{15} N O_8 + HO$ (über dessen Verhalten das Original zu vergleichen ist), den der Verf. ein Mal in einem auf Leucin und Tyrosin untersuchten Harn glaubt wieder erkannt zu haben und den auch *Frerichs* und *Staedeler* ein Mal neben Tyrosin im Harn vielleicht bemerkt haben.

Ritthausen erhielt aus dem Legumin durch Zersetzung mit kochender Schwefelsäure ausser Leucin und Tyrosin einen sauren Körper von einer Zusammensetzung, die durch die Formel $2 (C_8 H_7 N O_6) + HO$ ausgedrückt wird, der aber nicht Succinaminsäure war. Vergl. dazu die von *Theile* aus Vitellin erhaltenen, im vorj. Ber. p. 333 notirten Zersetzungsproducte.

Otto entscheidet die Frage hinsichtlich der aus dem Chondrin im Gegensatz zum Glutin entstehenden Zersetzungsproducte dahin, dass weder beim Kochen mit Schwefelsäure, noch beim Kochen mit Baryumhydrat aus dem Chondrin Glycocoll entsteht; beträchtliche Mengen von Leucin wurden beim Kochen mit Schwefelsäure erhalten.

Dass, wie *Krause* feststellte (Zeitschrift für ration. Med. 3. Reihe. VII. p. 397), bei der langsamen Fäulniss thierischer Organe, die schlecht verschlossen in dadurch schlecht werdendem Weingeist aufbewahrt werden, Tyrosin entsteht, welches sich auf der Oberfläche der Präparate ausscheidet, bestätigte *Voit*, der auf in jener Weise aufbewahrten Fischen besonders viel Tyrosin fand.

Jüdell erhitzte gereinigte Haare, Nägel, Igelborsten, Schuppen von Schlangen, elastisches Gewebe mit Eisessig in zugeschmolzenen Röhren längere Zeit auf 120^0, wobei der grösste Theil der Substanz unter Bräunung in Lösung ging. Die so aus Haaren gewonnene Lösung enthielt Schwefelwasserstoff. Wasserzusatz trübte die essigsauren Lösungen, beim Neutralisiren mit Natronlauge entstand reichliche Fällung, die bei elastischem Gewebe, nicht bei den anderen Gebilden, löslich in Natronlauge war. Mit schwefelsaurem Kupferoxyd in kalter alkalischer Lösung entstand die violette Färbung, die nach *Aronheim* auf die Anwesenheit einer durch phosphormolybdänsaures Natron fällbaren Säure hinweisen soll, deren lösliches Barytsalz aus dem Rückstande von der Destillation von Eiweissstoffen mit Kalilauge zu erhalten sei. Jener bei Neutralisiren der essigsauren Lösung entstehende Niederschlag gab mit Salpetersäure und Ammoniak dieselbe Reaction, wie die Eiweisskörper.

Nach *Podcopaew* bilden Kreatinin und Sarkosin mit Goldchlorid den Platinchloridverbindungen analoge Verbindungen:

$C_4 H_7 N_3 O + ClH + Cl_3 Au$ und $C_3 H_7 NO_2 + ClH + Cl_3 Au$. Beide sind schwer löslich in kaltem Wasser, besonders die Sarkosinverbindung; in heissem Wasser lösen sie sich leicht, ebenso in Alkohol.

Basarow (*Kolbe*) erhielt durch Erhitzen von wasserfreiem kohlensauren Ammoniak, sog. carbaminsauren Ammoniumoxyd oder besser noch von gewöhnlichem kohlensauren Ammoniak (Ammoniumsesquicarbonat) in verschlossenen Röhren auf 140° Harnstoff.

Strecker fand, dass Harnsäure im zugeschmolzenen Rohr mit concentrirter Chlor- oder lieber Jodwasserstoffsäure auf 160—170° erhitzt, geradeauf in 1 Glycin, 3 Kohlensäure und 3 Ammoniak zerfällt; die Kohlensäure und das Ammoniak können als die Zersetzungsproducte der unter jenen Umständen sich zersetzenden Cyansäure oder Cyanursäure, die Harnsäure also als mit Glycin gepaarte Cyanursäure angesehen werden.

Auf Grund der Untersuchungen *Dybkowsky*'s (Ber. 1866. p. 309) und *Baeyer*'s (Ber. 1867. p. 336) betrachtet es *Strecker* als zweifellos, dass die als Neurin bezeichnete Base ein Gemenge von wenigstens zwei Basen ist, die eine sauerstoffhaltig von der von *Dybkowsky* a. a. O. angegebenen Zusammensetzung, die andere sauerstofffrei von der von *Liebreich* (Ber. 1865. p. 270) angegebenen Zusammensetzung; erstere, die von *Wurtz* künstlich dargestellte, stimmt mit dem Cholin *Strecker*'s überein (Ber. 1862. p. 264) und soll diesen Namen tragen, während die sauerstofffreie Base des Gemenges $C_5 H_{13} N$ den Namen Neurin behalten soll.

Im Anschluss und zur Bestätigung seiner früheren Mittheilungen über die Constitution des Lecithins (vorj. Bericht p. 336) berichtet *Diakonow*, dass aus der mit verdünnter Schwefelsäure behandelten ätherischen Lösung des Lecithins schwefelsaures Neurin und freie Distearinglycerinphosphorsäure erhalten wird. Aus der alkoholischen Lösung des Lecithin wurde mit alkoholischer Kalilösung beim Erkalten Kali-Lecithin krystallisirt erhalten. Wahrscheinlich existirt, bemerkt der Verf., im Eidotter neben Distearin-Lecithin auch ein Diolein- oder Stearin-Olein-Lecithin; auch *Strecker* bemerkt, dass wie das Lecithin des Eidotters zum Theil die Bestandtheile der im Thierorganismus vorkommenden Fette enthalte und wie es zahllose Mischungen von Fetten giebt, so es auch vielfache Lecithine geben werde, welche die verschiedenen Fettsäureradicale und das der Oelsäure in manchfachem Verhältniss gemischt enthalten. *Strecker* erhielt aus dem Lecithin stets wesentliche Mengen von Oelsäure und leichter

als Stearinsäure schmelzbare fette Säuren. Das Lecithin kann Verbindungen mit Säuren und mit Basen eingehen, ist daher zugleich Basis, Säure und ein Fett. Hierüber ist das Original weiter nachzusehen.

Nach *Dareste* soll im Dotter von Hühnereiern Amylum in der Form des vegetabilischen Stärkemehls vorkommen.

Respiration.

Nach *Bidder* geben 2 hungernde Winterfrösche (bei 18° C.) (Rana temporaria) in 24 Stunden durchschnittlich 0,2 Grm. Kohlensäure aus, Sommerfrösche dagegen 0,6 Grm., wovon nach Versuchen mit durch Pfeilgift der Lungenathmung beraubten Thieren bei den Winterfröschen $^3/_4$, bei den Sommerfröschen $^2/_3$ auf die Hautathmung kommen.

Bert exstirpirte bei einem Axolotl einige Wochen nach Abschneiden der Kiemen auch noch die Lungen. Das Thier lebte ungestört fort. Vor der Lungenexstirpation hatte das Thier in einer Stunde 10 Cc. Sauerstoff verzehrt und 13 Cc. Kohlensäure geliefert; nach der Lungenexstirpation verzehrte es merklich ebensoviel Sauerstoff in einer Stunde, lieferte aber noch viel mehr Kohlensäure.

Bidder eliminirte bei Fröschen die Lungenathmung durch Vergiftung mit Curare und sah in einem Falle gleichfalls die Kohlensäureausgabe darnach steigen. In den übrigen Fällen nahm die Kohlensäureabgabe ab, um $^1/_4$ bei hungernden Winterfröschen, um $^1/_3$ bei wohlgenährten Sommerfröschen.

Bert brachte einen Sperling und eine Taube für einige Minuten je in eine mit Quecksilber gesperrte Glocke mit atmosphärischer Luft, deren Volumen etwa dem Volumen der beiden Vögel entsprechend war; in dem einen Versuch betrug die Temperatur 18°, in einem zweiten 30°. Der Sperling war in der kühleren Luft sehr beweglich, die Taube ruhig, ersterer verzehrte auf 100 Gewichtstheile und 1 Stunde 1150,6 Raumtheile, die Taube 118,3 Raumtheile Sauerstoff. In der warmen Luft war der Sperling ruhig, die Taube beweglich, ersterer consumirte 467,5 Raumtheile Sauerstoff für 100 Gewichtstheile und 1 Stunde, die Taube 234,1 Raumtheile Sauerstoff.

Da in dem letztern Falle die Bedingungen zur Wärmeabgabe von der Oberfläche des Körpers so sehr vermindert waren, der kleinere Vogel noch dazu der ruhigere war, und doch auf gleiches Gewicht noch ein bedeutend grösserer Sauerstoffverbrauch für das kleinere Thier resultirt, so schliesst *Bert*, dass die gewöhnlich zur Erklärung des in Rede stehenden

Unterschiedes zwischen kleinen und grossen Thieren ähnlicher Organisation in Anschlag gebrachten Momente nicht allein zur Erklärung ausreichen.

Im Anschluss an die im Ber. 1863. p. 300 u. f. notirten Versuche theilte *Reiset* Untersuchungen über die Athemgase von Kälbern mit, von denen die einen schon vegetabilische Nahrung aufnahmen, die anderen noch ausschliesslich mit Milch ernährt wurden. Für zwei Kälber von der Weide wurden folgende Zahlen erhalten:

	A. 62 Kilogrms. 13 St. 8 Min.	B. 115 Kilogrms. 11 St. 22 Min.	B. 115 Kilogrms. 14 St. 37 Min.
Verzehrt. Sauerstoff . . .	433,559 Grms.	629,692 Grms.	719,317 Grms.
Erzeugte Kohlensäure . .	513,453 -	747,162 -	859,458 -
Exhalirt. Stickstoff . . .	3,576 -	3,848 -	4,349 -
Exhalirter Kohlenwasserstoff	14,526 Litrs.	16,413 Litrs.	20,318 Litrs.
Sauerstoffverbr. für 1 Stunde	33,012 Grms.	55,380 Grms.	49,218 Grms.
In der Kohlensäure enthalt. Sauerstoffproc.	86,13	86,29	86,89

Für ein Kalb vom 27. bis 51. Tage, nur mit abgerahmter Milch ernährt, folgende Zahlen:

	65 Kilogrms. 10 St. 18 Min.	90 Kilogrms. 11 St. 18 Min.	102 Kilogrms. 11 St. 25 Min.
Verzehrt. Sauerstoff . . .	537,883 Grms.	631,117 Grms.	687,827 Grms.
Erzeugte Kohlensäure . .	641,405 -	763,633 -	142,487 -
Exhalirt. Stickstoff . . .	5,311 -	7,199 -	4,139 -
Sauerstoffverbr. für 1 Stunde .	52,220 -	55,851 -	60,245 -
In der Kohlensäure enthalt. Sauerstoffproc.	86,72	87,99	89,08

Für ein Kalb von 40 und 45 Tagen, mit unversehrter Milch ernährt, folgende Zahlen:

	102 Kilogrms. 11 St. 1 Min.	112 Kilogrms. 11 St. 37 Min.
Verzehrter Sauerstoff . . .	720,910 Grms.	829,406 Grms.
Erzeugte Kohlensäure . . .	797,358 -	929,296 -
Exhalirter Stickstoff . . .	2,456 -	3,817 -
Sauerstoffverbrauch in 1 Stunde	65,540 -	71,400 -
In der Kohlensäure enthaltene Sauerstoffprocente	80,44	81,54

Die Kohlenwasserstoffexhalation fand sich also nur bei den herbivoren Kälbern, woraus *Reiset*, wie schon früher, in Uebereinstimmung mit *Milne Edwards*, schliesst, dass der Kohlenwasserstoff von einer Gährung der Vegetabilien im ersten Magen herrührt. (Vergl. d. Ber. 1863. p. 303.) *Reiset* fand in den Magengasen einer an Meteorismus sterbenden Kuh 23,46 % Kohlenwasserstoff, viel Kohlensäure und wenig Stickstoff.

Was den Stickstoff unter den exhalirten Gasen betrifft, so hat *Reiset* die in Bezug hierauf vorgebrachten Bemerkungen *Pettenkofer*'s (Ber. 1864. p. 298) nicht berücksichtigt; es wird hervorgehoben, dass die Stickstoffexhalation bei Ernährung mit sehr fettarmer Milch bedeutend grösser war, als bei relativ weniger eiweissreicher Nahrung. Vergl. über Stickstoffabgabe in gasförmiger Gestalt bei Ziegen unten die Untersuchungen von *Stohmann*. Der Unterschied der Ernährung mit fettarmer und mit fettreicher Milch tritt auch in dem Verhältniss der Kohlensäure zu dem verzehrten Sauerstoff hervor.

Panum sammelte die Exspirationsluft in grossen 60 bis 120 Liter fassenden Spirometern auf, bei denen eine Einrichtung getroffen war, dass das Sperrwasser durch Absorption nur in sehr geringem Maasse die Zusammensetzung der aufgesammelten Luftmasse alteriren konnte. Bei geschlossener Nase geschah die Athmung durch zwei leichte Quecksilberventile, von denen das eine mit dem Spirometer zum Aufsammeln der exspirirten Luft in Verbindung stand, das andere für die Inspiration bestimmte entweder gleichfalls mit einem Spirometer oder mit einer Gasuhr. In Proben der aufgesammelten Exspirationsluft wurde die Kohlensäure nach *Pettenkofer*'s Methode, der Sauerstoff eudiometrisch bestimmt, unter Berücksichtigung des Volumens atmosphärischer Luft, die in den Theilen des Spirometers nebst Zuleitung vor Beginn des Versuchs enthalten war.

Bei ruhigem Athmen variirte die mit jedem Athemzug gewechselte Luftmenge zwischen 490 und 540 Cc., betrug im

Mittel 519,2 Cc.; die Zahl der Athemzüge in der Minute betrug dabei 14—16$^{2}/_{3}$, im Mittel 15. In der Minute wurden geathmet 7714—8376 Cc., im Mittel 8094,4 Cc.; darnach für 24 Stunden 11108—12665 Liter Luft, im Mittel 11722 Liter gewechselt.

Die für 24 Stunden berechnete Kohlensäuremenge betrug zwischen 734 und 881,6 Grms., im Mittel 816,2 Grms., der Kohlenstoff darin 200,2—240,4, im Mittel 223,3 Grms. Diese Zahlen stimmen mit den von *Ranke* auf andere Weise (im Respirationsapparat) erhaltenen überein (Ber. 1862. p. 392).

Zur Prüfung der Beziehungen der geathmeten Luftmengen zu der Grösse der Kohlensäureabgabe ist, wie der Verf. hervorhebt, die von *Panum* angewendete Methode geeigneter, als die jüngst von *Lossen* angewendete (Ber. 1866. p. 310), weil bei der Grösse der Spirometer das zur Untersuchung kommende Gasgemenge unabhängiger war von der Ungleichmässigkeit der einzelnen Athemzüge, während in *Lossen*'s Versuchen die Zusammensetzung der Luft in der kleinen Sammelflasche wesentlich von den letzten Athemzügen des Versuchs abhängig war.

Panum fand bestätigt, dass die Grösse der in einer längern Zeit ausgeathmeten Kohlensäuremenge hauptsächlich und wesentlich durch die Grösse der in derselben Zeit gewechselten Luftmenge bestimmt ist, wenn man so athmet, wie es am bequemsten und natürlichsten ist. Allerdings war nun zwar die Steigerung der Kohlensäuremenge grösser, wenn die Ventilationsgrösse für die Zeit durch Vermehrung der Tiefe der Athemzüge vergrössert wurde, als wenn sie durch Vermehrung der Frequenz gesteigert wurde, aber der von *Lossen* a. a. O. p. 311 notirte Fall der Abnahme der absoluten Kohlensäuremenge kam doch nicht vor.

Dass die aufgenommene Sauerstoffmenge, welche bei des Verfs. Methode direct bestimmt wurde, grösser ist, als die in der Kohlensäure ausgegebene Menge fand *Panum* in allen Versuchen bestätigt, und die je nach der Nahrung hierin beobachteten Schwankungen des Verhältnisses lagen innerhalb der von *Regnault* beobachteten Grenzen. Derartige Schwankungen des Verhältnisses des Sauerstoffs zur Kohlensäure, wie sie *Pettenkofer* und *Voit* fanden (Ber. 1866. p. 313—315), kamen in *Panum*'s Versuchen nicht vor. Die Grösse der geathmeten Luftmenge und die Anzahl und Tiefe der Athemzüge waren ohne Einfluss auf das Verhältniss von Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe (vergl. dazu den Ber. 1867. p. 341).

Nach Beobachtungen an einem Hunde, in dessen Blut

Panum durch wiederholte bedeutende Blutentziehungen den Gehalt an rothen Blutkörpern auf etwa 54% des ursprünglichen herunterbrachte, ist das Verhältniss zwischen Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe von dem Gehalt des Blutes an rothen Blutkörpern unabhängig.

Beim Athmen in comprimirter Luft stiegen die in der Zeiteinheit ausgeathmeten Kohlensäuremengen mit der Grösse des gewechselten Luftquantums ebenso, wie bei gewöhnlichem Barometerstande. Bei Vergleichung des Athmens bei gewöhnlichem Druck und in comprimirter Luft zeigte sich, dass dann, wenn in beiden Fällen gleiche Volumina gewechselt werden, die Kohlensäureausscheidung in der comprimirten Luft grösser ist, wenn in beiden Fällen gleiche Gewichtsmengen Luft gewechselt wurden, die Kohlensäureausscheidung aber geringer war in der comprimirten Luft: es stiegen beim Athmen in comprimirter Luft die ausgeathmeten Kohlensäuremengen mit der durch die Compression bedingten Zunahme der geathmeten Luftmasse, aber in einem etwas schwächern Verhältniss. Zur Erklärung dieser auf gesteigerte Oxydation bezogenen Erscheinung denkt *Panum* daran, dass vielleicht unter höherm Luftdruck die Blutkörper eine grössere Sauerstoffmenge binden, was sie unter Erhöhung des Partiardrucks des Sauerstoffs ohne Steigerung des Gesammtdrucks nach den meisten Angaben nicht thun, oder dass vielleicht der einfach absorbirte Sauerstoff im Blute im verdichteten Zustande eine oxydirende Wirkung erlange (die sich aber dann doch auch bei blosser Steigerung des Partiardrucks des Sauerstoffs ohne Steigerung des Gesammtdrucks zeigen müsste, da die Dichtigkeit des einfach absorbirten Sauerstoffs auch nur vom Partiardruck abhängig ist). Eine Nachwirkung des Athmens in verdichteter Luft im Chemismus der Respiration war, bemerkt *Panum*, weder zu erwarten, noch zeigte sie sich.

Bert theilte eine Anzahl von mit Hülfe des Kohlenoxyds vorgenommener Bestimmungen des Sauerstoffgehalts des arteriellen Blutes unter verschiedenen Umständen mit. Das Carotisblut eines erwachsenen Hundes enthielt 15% Vol. Sauerstoff, das eines 3 Tage alten nur 8%. Das Carotisblut eines seit 36 Stunden nüchternen Hundes enthielt 15,5% Vol. Sauerstoff, drei Stunden nach der Mahlzeit nur 9,2%. Das Blut der Art. femoralis eines in atmosphärischer Luft athmenden Hundes enthielt 15,1% Sauerstoff, als derselbe Hund in fast reinem Sauerstoff athmete 19%, und als er ein Gasgemenge mit 10% Sauerstoff athmete 12,7%. Während der Chloroformnarkose fand *Bert* das Blut reicher an Sauerstoff

(18%). Im Kaninchenblut fand *Bert* 8,3% Sauerstoff, beim Huhn 19%, bei der Ente 11,6%.

Aus einer Mittheilung von *Pflüger* und *Zuntz* entnehmen wir, dass *P. Hering* die Zahlen des einen seiner im vorj. Ber. p. 345 notirten Versuche nachträglich (durch einen der Dissertation angeklebten, uns aber nicht zugekommenen Zettel) als fehlerhaft zurückgenommen und andere dafür gegeben hat. Es handelt sich um den Versuch 43, in welchem nach obiger Mittheilung statt 13,52 Sauerstoff — 12,65, statt 1,07 Stickstoff — 1,01, statt 35,54 Kohlensäure — 35,67 zu setzen ist, und das, worauf es ankommt, ist die kleinere Sauerstoffzahl, vermöge welcher nun alle vier Doppelversuche *Hering*'s über die Wirkung des Phosphorsäurezusatzes zu dem auszupumpenden Blute nur eine sehr geringe Verminderung des Gehalts an freiem Sauerstoff durch den Säurezusatz ergeben.

Dieses mit den früheren Beobachtungen *L. Meyer*'s über die Wirkung des Zusatzes von Weinsäure nicht im Einklang stehende Ergebniss ist nun aber nach den Untersuchungen von *Pflüger* und *Zuntz* doch in so fern nicht richtig, als es nicht allgemein gilt, sondern nur für den Fall, dass durch den Phosphorsäurezusatz die Reaction des Blutes neutralisirt oder nur sehr schwach sauer wird, nicht aber für den Fall stärkern Säurezusatzes. Die Verff. theilten eine Quantität von unter Luftabschluss gewonnenem und fernerhin gehaltenem arteriellen Hundeblut in drei Portionen und entgasten die eine ohne Zusatz, die zweite nach Neutralisation mit verdünnter Phosphorsäure, die dritte nach sehr schwachem Ansäuern. Die zur Herstellung der gewünschten Reaction nothwendige Säuremenge wurde dadurch ermittelt, dass die Alkalescenz einer Probe des Blutes nach *Zuntz*'s Verfahren bestimmt wurde (vorj. Ber. p. 300). Die angewendeten Manipulationen sind im Original nachzusehen. Die drei Blutproben gaben folgende Gasmengen:

	Normalblut.	Neutralisirt.	Schwach sauer.
Sauerstoff	15,5%	15,6%	14,6%
Kohlensäure	30,8%	30,5%	30,8%
Stickstoff	1,4%	1,5%	1,4%

Wurde so viel Phosphorsäure dem Blute vor der Entgasung zugemischt, dass das Hämoglobin vollständiger zersetzt, die Farbe schwarz wurde, so bedingte dies sehr bedeutende Abnahme des Sauerstoffgehalts, d. i. sehr reichliche Sauerstoffbindung im Blute:

	Normalblut.	Stark sauer.	Normalblut.	Stark sauer.
Sauerstoff	8,6%	4,1%	13,7%	4,5%
Kohlensäure	30,9%	29,1%	27,9%	27,9%
Stickstoff	0,7%	0,9%	1,6%	1,6%

Auch ein Versuch, in welchem die Verff. das Blut direct aus dem Blutgefäss durch ein zweischenkliges Rohr zugleich in zwei Pumpen, die eine Portion in destillirtes Wasser, die andere in verdünnte Phosphorsäure fliessen liessen, ergab dasselbe Resultat, 15,7% Sauerstoff dort, hier 9,4%.

Bei Zusatz der nur zur Neutralisation des Blutes hinreichenden Phosphorsäuremenge kann in Folge anfänglich ungleichmässiger Mischung ebenfalls eine geringe Sauerstoffbindung stattfinden. Versuche mit Weinsäure an Stelle der Phosphorsäure ergaben ganz gleiche Resultate, bei geringem Zusatz zur Neutralisation Bindung einer kleinen Sauerstoffmenge, bei stärkerm Säurezusatz Verschwinden sehr erheblicher Mengen, Verminderung von 13,2% auf 11,7% und resp. auf 3,2%.

Versuche endlich, in denen das Normalblut mit solchen Portionen verglichen wurde, von denen die eine mit viel Weinsäure, die andere mit viel Phosphorsäure vermischt worden war, so dass sicher alles Blutroth zersetzt, übrigens die Säuremengen aber unbestimmt waren, ergaben völlig gleich starke Wirkung beider Säuren, und da die Ueberschüsse der Säuren ganz willkührlich gewählt waren, so folgt, dass sobald von irgend einer Säure dem Blut ein gewisses Quantum zugesetzt ist, das Maximum der Wirkung auf den Sauerstoff erzielt wird. Die Ursache der Sauerstoffbindung in Folge des Säurezusatzes ist hiernach offenbar die Zersetzung des Hämoglobins durch die Säure und die sofortige Oxydation eines der dabei entstehenden Zersetzungsproducte. (Vergl. oben p. 202 die Beobachtungen *Schmidt*'s.)

Dass *O. Hering* aus dem vor der Entgasung angesäuerten Blute mehr Kohlensäure erhielt, als aus dem unversehrten Blute, beruht nach *Pflüger* und *Zuntz* auf der Unvollkommenheit der nicht mit Trockenräumen versehenen Pumpe, bei deren Einfügung die Verff. sogar umgekehrt etwas mehr Kohlensäure aus dem nicht mit Säure vermischten Blute erhielten. Nach *Preyer* wirkt auch die Kohlensäure so, wie andere stärkere Säuren, sie zersetzt das Hämoglobin und veranlasst Sauerstoffbindung durch dessen Zersetzungsproducte. S. oben die Untersuchungen *Munnich*'s und *Pflüger*'s.

Frühere, mit Rücksicht auf die Frage über die Beherbergung der Kohlensäure im Blute durch sog. *Fernet*'sches Salz

vorgenommene Bestimmungen des Gehalts des Blutes an phosphorsaurem Natron waren unter der Voraussetzung gemacht worden, dass — bis auf nicht nennenswerthe Spuren — sämmtliche Phosphorsäure der Blutasche, die nicht von Kalkerde in Anspruch genommen wurde, als Natronsalz vorhanden war (vergl. d. Ber. 1860. p. 328—330). Dabei liess sich nach der *Fernet*'schen Regel so viel Kohlensäure beim phosphorsauren Natron unterbringen, dass anfänglich scheinbar der ganze Kohlensäuregehalt des Blutes dazu kaum genügte, später wenigstens der grösste Theil der Blutkohlensäure vom phosphorsauren Natron beansprucht wurde (Ber. 1863. p. 290 und 295). Nach den Untersuchungen *Sertoli*'s drehet sich das Verhältniss, wenigstens für Rindsblut zunächst, geradezu um, Derselbe fand die Menge des phosphorsauren Natrons so klein, dass kein nennenswerther Theil der Blutkohlensäure durch dasselbe gebunden sein konnte. *Sertoli* bestimmte nämlich den Gehalt der Asche von Rindsblutserum an Phosphorsäure nach Abzug des Phosphors, welcher auf Rechnung von Lecithin im Serum kommt und welcher früher als phosphorsaures Natron berechnet wurde. Zu dem Zweck wurde das möglichst eingedickte Blutserum mit Alkohol extrahirt, der Rückstand dieses Alkoholextracts nach Verjagen des Alkohols mit Aether extrahirt und nur das in Aether und in Alkohol Unlösliche verascht. Die Menge der Asche betrug 0,8475%, wovon 0,7985 im Wasser löslich, 0,0490 unlöslich; unter den löslichen Theilen fand sich nur 0,0025 Grm. Phosphorsäure für 100 Grms. Serum, die als Natronsalz nur 0,00154 Grm. Kohlensäure = 0,75% Vol. binden kann. In der Asche des Aetherextracts schien die Menge der Phosphorsäure nicht unbedeutend zu sein.

An Natron, welches nicht an Chlor, Schwefelsäure und Phosphorsäure gebunden sich berechnet, fand *Sertoli* in 100 Grms. Serum 0,1165 Grm., von welchem ein Theil an Kohlensäure, ein anderer Theil an Eiweiss und andere Stoffe gebunden angesehen wird. Wäre, bemerkt der Verf., nur die Hälfte jenes Natrons an Kohlensäure gebunden, so würden damit 21% Vol. Kohlensäure als einfach saures Salz, die doppelte Menge als doppelt saures Salz im Serum enthalten sein, und in der That schliesst der Verf., dass im Rindsblutserum, so wie wahrscheinlich im Serum aller Pflanzenfresser die Kohlensäure hauptsächlich als saures Natronsalz enthalten sei und bemerkt, dass die Unverträglichkeit des Natriumphosphats mit dem Bicarbonat bei so geringer Menge des ersteren nicht in Betracht kommt. Bei Fleischfressern, meint

Sertoli, spiele das Natriumphosphat vielleicht eine grössere Rolle rücksichtlich der Kohlensäurebindung. Bestimmungen der Phosphorsäure unter Abzug des Aetherauszugs liegen nicht vor, doch fand *Sertoli* bei Hundeblutserum eine viel grössere Menge von Phosphorsäure in der Asche des mit absolutem Alkohol Extrahirten, als in der Asche des in absolutem Alkohol Unlöslichen, so dass auch hier auf einen phosphorhaltigen organischen Körper und zu grosse Werthe für phosphorsaures Natron in früheren Bestimmungen zu schliessen ist.

Zuntz stellte Versuche über die Aufnahme von Kohlensäure in das Blut in der Weise an, dass er das defibrinirte aber — zur Vermeidung der Auflösung der Blutkörper — nicht ausgepumpte Blut mit Kohlensäure unter verschiedenem Partiardrucke sättigte und dann, unter Vermeidung vorgängigen Gasverlustes, entgaste und die gewonnenen Gase analysirte. Das Verfahren, dessen Ausführung im Original nachzusehen ist, wurde geprüft durch Bestimmungen des Absorptionscoefficienten der Kohlensäure in Wasser. Der Verf. fand, dass mit der Steigerung des Partiardruckes der Kohlensäure auch die Menge der chemisch gebundenen, der nicht einfach absorbirten oder aufgelösten Kohlensäure zunimmt. Dieser Ueberschuss über den Absorptionscoefficienten nahm aber nicht in demselben Verhältniss zu, wie der Partiardruck, sondern langsamer. Es muss also, schliesst *Z.*, im Blute ein Körper existiren, der sich mit Kohlensäure in variablen Verhältnissen verbinden kann, und zwar abhängig in dieser Beziehung von der Dichtigkeit des Gases. Besonders gross war die Zunahme der chemisch gebundenen Kohlensäure, wenn der Partiardruck derselben von etwa 8% auf 10% gesteigert wurde. Es war diese chemische Bindung der Kohlensäure bei der Temperatur des Körpers annähernd ebenso gross, wie bei 0^0.

Wie schon aus einer frühern Mittheilung des Verfs. bekannt (vorj. Ber. p. 350), sind es die Blutkörper, welche die Kohlensäure in nach dem Druck variabler Menge aufnehmen: bei niederm Druck nahm Blutserum mehr Kohlensäure auf, als Cruor; bei Steigerung des Druckes aber über 8—10% kehrte sich das Verhältniss um, und während die Drucksteigerung die vom Serum chemisch aufgenommene Kohlensäuremenge kaum merklich steigerte, band der Cruor immer mehr (vergl. auch die Beobachtungen *A. Schmidt*'s im vorj. Bericht p. 350). Einige Versuche schienen dem Verf. darauf hinzudeuten, dass Hämoglobinalkali, dessen Existenz in den Blutkörpern nach *Pflüger* wahrscheinlich (s. oben), ziemlich erhebliche Mengen von Kohlensäure zu binden vermag.

Was den Absorptionscoefficienten für Kohlensäure betrifft, so glaubt *Zuntz* aus seinen bisherigen Bestimmungen schliessen zu dürfen, dass derselbe für das Serum um einige Procent, für das Blut um wenigstens $^1/_{10}$ des Werthes niedriger sei, als der für Wasser. [Für Wasser von der Temperatur des Körpers fand *Zuntz* den Absorptionscoefficienten der Kohlensäure = 0,5283 (39°,0), 0,5215 (39°,2)].

Zuntz fasst auf Grund seiner Untersuchungen, für defibrinirtes Hundeblut, das, was sich über die Beherbergung der Kohlensäure darin sagen lasse, dahin zusammen, dass wahrscheinlich etwa 5% an Natron fest gebunden seien, sofern diese Menge aus Serum ohne Zusatz einer stärkern Säure nicht austreibbar sei, eine gleiche Menge kommt dann für Bildung des Bicarbonats; weitere 3—5% will *Zuntz* an das phosphorsaure Natron gebunden sein lassen, berechnet nach Aschenanalysen des menschlichen Serums von *C. Schmidt,* wobei der Verf. in Uebereinstimmung mit *Sertoli* (s. oben) berücksichtigt, dass früher ein zu grosser Gehalt des Blutes an präexistirender Phosphorsäure angesetzt wurde. Der übrige grössere Theil der Blutkohlensäure würde theils als frei, absorbirt im Blute, theils und zwar in einer mit dem Gehalt an freier Kohlensäure wachsenden Menge an die Kaliverbindungen der Blutkörper gebunden anzusehen sein.

Mit Bezug auf die Frage nach den in der Lunge zur Austreibung der Blutkohlensäure wirksamen Momenten stellte *Sertoli* Versuche an, in denen die Kohlensäureabgabe von anderen, zur Athmung nicht bestimmten Flächen veranlasst wurde. Bei Kaninchen wurde atmosphärische Luft in die Peritonealhöhle und in's Unterhautgewebe injicirt und nach verschieden langem Verweilen daselbst herausgelassen und auf ihre Zusammensetzung untersucht, Versuche, wie sie früher *Demarquay* und *Leconte* angestellt haben (Ber. 1858. p. 319, s. auch Ber. 1862. p. 337). Die Luft, welche $^1/_2$ bis 2 Stunden in der Bauchhöhle verweilt hatte, zeigte Verminderung des Sauerstoffgehalts und einen Kohlensäuregehalt, welcher in einem Falle nach $^1/_2$ Stunde 3,21% Vol., nach einer Stunde 4,71 und 6,3% Vol., in einem Falle nach 2 Stunden 7,23% Vol. betrug. In einem Versuch hatte die Luft in der Bauchhöhle innerhalb einer Stunde den Gehalt von 11,01% Kohlensäure angenommen. Im Unterhautgewebe des Bauches nahm die Luft innerhalb 1 Stunde den Gehalt von 6,52% Vol. Kohlensäure an.

Auch *Demarquay* und *Leconte* hatten einen mit der Zeit steigenden Kohlensäuregehalt der in die Bauchhöhle und in das Unterhautgewebe injicirten Luft beobachtet, jedoch nicht

bis zu so hohen Werthen wie sie *Sertoli* in kurzer Zeit erhielt. Derselbe schliesst, dass innerhalb einer Stunde oder wenig mehr Gleichgewicht zwischen der Spannung der Kohlensäure im Blute und im Luftraume hergestellt ist, und dass daher für die Lunge, wo sich dieses Gleichgewicht in viel kürzerer Zeit herstellt, kein besonderes zur Austreibung der Kohlensäure wirksames Moment zu postuliren sei (wie *Schöffer* jüngst wollte, Ber. 1866. p. 316).

Eiweissstoffe sind nach *Sertoli*'s Versuchen im Stande, Kohlensäure aus kohlensaurem Natron und aus Blutserum auszutreiben. Dies beobachtete der Verf., als er das mit Alkohol aus Blutserum gefällte, noch alkalisch reagirende Albumin mittelst der Quecksilberpumpe gasfrei gemacht und dann mit Sodalösung in Berührung gebracht hatte; ebenso bei Anwendung von Globulin der Krystalllinse. Bei den Versuchen mit Blutserum wurde dasselbe in der Gaspumpe bei 35° C. vollständig gasfrei gemacht und dann gasfreies Globulin zugelassen, worauf sich reichlich Kohlensäure entwickelte. Das Globulin wurde auch noch besonders gereinigt von Lecithin, dessen saure Zersetzungsproducte hätten täuschen können. Auch dieses Präparat entband reichlich Kohlensäure aus Blutserum, so dass nachher durch Phosphorsäure nur noch eine viel kleinere Menge Kohlensäure ausgetrieben werden konnte. Sofern nun nach *Sertoli* nur eine so kleine Menge von phosphorsaurem Natron im Rindsblutserum enthalten ist, ferner in dem alkalischen Serum keine freie Kohlensäure absorbirt sein könne (wie *Preyer* behauptete, Ber. 1866. p. 316, *Zuntz* aber widerlegte, s. oben), und da die durch Phosphorsäure in *Sertoli*'s Versuchen zuletzt ausgetriebene Kohlensäure viel weniger, als die Hälfte der Gesammtkohlensäure war, so schliesst der Verf., dass das Globulin auch im Serum einfach kohlensaures Alkali zersetzt, die Kohlensäure ausgetrieben und sich mit dem dabei frei gewordenen Natron verbunden hat. Somit ist es, bemerkt der Verf. schliesslich, sehr wahrscheinlich, dass die in den Geweben erzeugte Kohlensäure in den Capillaren und Venen sich unter relativ hohem Drucke befindet und sich mit dem Natron unter Bildung von saurem Salz verbindet, während in der Lunge, wo der Kohlensäure-Druck wieder stark vermindert wird, die Albuminstoffe ihr Alkali wieder binden und einen Theil der Kohlensäure frei machen.

Ludwig und *Schmidt* fanden den M. biceps und semitendinosus des Hundes geeignet zu Versuchen, in denen nach Ausführung einiger Gefäss-Unterbindungen ein Strom faserstofffreien Hundeblutes von verschiedenem Gasgehalt durch die

Gefässe dieser ausgeschnittenen Muskeln geleitet, diese dadurch reizbar erhalten und die Veränderungen untersucht wurden, welche das Blut während seines Durchgangs durch dieselben erfuhr. Die Muskeln lagen in einem von Glaswänden begrenzten luftdicht abgeschlossenen Raume. Die nähere durch Abbildungen erläuterte Beschreibung des Apparats muss im Original nachgesehen werden. Wenn die Muskeln von dem durch den zu benutzenden Aderlass bis fast zum anämischen Tode gebrachten Thiere entnommen waren, so gestatteten sie alle nöthigen Vorbereitungen ohne abzusterben und hielten sich viele Stunden während der Versuche reizbar. Das Blut wurde 18—20° C. warm durchgeleitet, höhere Temperatur desselben gewährte keinen Vortheil rücksichtlich der Conservirung der Reizbarkeit, und die Unterbrechung des Blutstroms wirkte nachtheiliger, wenn das Blut die Temperatur des Säugethiers gehabt hatte. Dass der künstliche Strom arteriellen Blutes die Reizbarkeit der Muskeln sowohl, wie der Nerven conservirte und die eben erloschene Reizbarkeit wieder herstellte, fand sich bestätigt; absichtlich blutleer gelassene Theile des Muskels wurden nach spätestens 2—3 Stunden starr, die fortdauernd mit arteriellem Blut gespeisten Muskeln dagegen erst nach etwa 20 Stunden. Dieses allmähliche Absterben wurde an der Reizbarkeit indess innerhalb der ersten 4—8 Stunden noch nicht bemerklich. Wenn es sich nur darum handelte, den Muskel auf seine Reizbarkeit zu prüfen, wurden nur minimale Zuckungen hervorzurufen gesucht, und für diese Leistung hielt sich die Reizbarkeit mehre Stunden constant; war dagegen der vom Blut durchströmte Muskel belastet und zu Arbeit genöthigt, so nahm die Leistungsfähigkeit beträchtlich ab; den durch Arbeit ermüdeten Muskel restituirte der Blutstrom zwar wieder theilweise, aber so, dass er nur die kleinen Verluste des schon ermüdeten, nicht aber die grossen des noch kräftigen Muskels auszugleichen vermochte. Den zerstörenden Einflüssen, welche während der Blutleere, bei Unterbrechung des Stromes, auf den Muskel wirken, unterlag derselbe um so rascher, je öfter er schon vorher durch Blutleere seine Reizbarkeit eingebüsst hatte, wobei die bei solchen Versuchen zugleich wachsende Zeit seit dem Ausschneiden nicht wesentlich in Betracht kommt, weil, wenn nach eben so langer Zeit seit dem Ausschneiden der Strom zum ersten Male unterbrochen wurde, die Reizbarkeit sich während der Blutleere sehr lange erhielt. In einem ersten Stadium der Blutleere stieg die Reizbarkeit, zuweilen bedeutend, über den Werth vor Unterbrechung des Blutstroms. Der blutleere Säuge-

thier-Muskel konnte, wenn durch Arbeit erschöpft, sich zwar auch in einer Ruhepause theilweise wieder erholen, ohne Mitwirkung des Blutes; aber unter der Mitwirkung desselben, bei Wiedereinleitung des Blutstroms, erlangte der Muskel eine mit der Zeit bis zu einem gewissen Maximum steigende Leistungsfähigkeit wieder, ein Maximum, welches jedoch nicht wieder die Höhen erreichte, welche die Leistungsfähigkeit vor der Blutleere hatte. Nur das sauerstoffhaltige Blut wirkte erhaltend und restituirend auf die Leistungsfähigkeit des Muskels; beim Durchleiten von durch Schütteln mit Eisen oder durch Erstickung des Thieres sauerstoffarm gemachtem Blute verhielt sich der Muskel wie während der Anämie.

Es scheinen den Verff. nach ihren Erfahrungen die im Innern des Muskels vorhandenen seine vollen Lebenseigenschaften bedingenden Ursachen aus zwei Gruppen zu bestehen, deren eine die Reizbarkeit bedingend, durch das strömende kühle Blut lange Zeit unverändert erhalten, und nach Erlöschen auch vollkommen wieder hergestellt wird, während die andere unter den gleichen Umständen allmählich, obwohl viel langsamer, als im blutleeren Zustande, untergeht und wenn in ihrer Wirksamkeit erloschen nur unvollkommen durch den Blutstrom restituirt wird; der ausgeschnittene von kühlem arteriellen Blut durchströmte Muskel schien sich am meisten dem ermüdeten Muskel am lebenden Körper in seinem Verhalten zu nähern.

Der Muskel nahm aus dem ihn durchströmenden Blute Sauerstoff auf, wie die Vergleichung des Sauerstoffgehalts des ein- und ausströmenden Blutes ergab. Die Grösse der in der Zeiteinheit stattfindenden Sauerstoffaufnahme erwies sich abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit, wenn durch ein und denselben Muskel abwechselnd mehre Male der Blutstrom mit geringerer und grösserer Geschwindigkeit geleitet wurde, und zwar nahm der Muskel in gleicher Zeit um so mehr Sauerstoff auf, je rascher das Blut strömte. Es nahm z. B. ein 211 Grms. schwerer Muskel als in der Minute 2,25 und 2,91 CC. Blut ihn durchflossen in dieser Zeit 0,19 und 0,21 CC. Sauerstoff auf, als nur wenig über 1 CC. in der Minute durchfloss, nur 0,09 und 0,08 CC. Da der Procentgehalt des aus dem Muskel abfliessenden Blutes an Sauerstoff grösser war bei rascherm Strom, folglich auch der mittlere Gehalt des im Muskel anwesenden Blutes bei rascherm Strome grösser, so ergiebt sich, dass der Muskel den Sauerstoff aus dem Blute um so rascher aufnimmt, je reichlicher er in demselben enthalten ist. Dabei aber zeigte die Aufnahme des

Sauerstoffs in das Blut bei und gegenüber der Abnahme des mittlern Gehalts daran in dem im Muskel vorhandenen Blute eine viel raschere Abnahme. Das Durchleiten von sauerstoffhaltigem Blut durch den Muskel bedingte, dass der Muskel 17—20 Stunden länger, als ohne das, reizbar blieb, der Sauerstoff hatte sicher eine erhaltende Wirkung, aber da die Erregbarkeit auf vollkommen gleicher Stufe blieb, mochte der Blutstrom rascher oder langsam fliessen, die Erregbarkeit auch während längerer Unterbrechung des Blutstroms bestehen bleiben konnte, so schliessen die Verff., dass das durch den Muskel strömende Blut ausgedehntere Oxydationen einleitet, als sie zur Erhaltung der Reizbarkeit oder zur Verlangsamung des Absterbens derselben nothwendig sind, eine eigenthümliche Respiration im Muskel, die weder der zerstörenden „Zehrung“ *Hermann*'s gleicht (vorj. Ber. p. 488. 489), noch zu den Lebensvorgängen der contractilen Substanz in Beziehung steht. Die Verff. vermuthen, namentlich mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Vorganges, dass ein Theil des mit der Strömungsgeschwindigkeit wachsenden Sauerstoffverbrauchs innerhalb der Blutgefässe selbst stattfinde, und erinnern daran, dass, falls sich dies allgemeiner wirklich herausstellen sollte, die Wärmebildung in einem Organ eine Function der von den Vasomotoren abhängigen Strömungsgeschwindigkeit des Blutes werden würde.

Enthielt das in den Muskel einströmende Blut wenig Sauerstoff, so war auch der Verbrauch im Muskel entsprechend gering; es konnte dann aber, wiewohl sehr langsam, sämmtlicher Sauerstoff dem Blute entzogen werden. Unter sonst möglichst gleichen Umständen hing die Grösse des Sauerstoffverbrauchs von individuellen Unterschieden der Muskeln, vielleicht auch von Besonderheiten der Blutarten abgesehen von ihrem Sauerstoffgehalt ab.

Bei mit möglichst gleicher Geschwindigkeit unterhaltener Blutströmung verglichen die Verff. den Sauerstoffverbrauch je eines Muskels im ruhenden Zustande, während periodisch unterbrochener heftiger Zuckungen und während der darauf folgenden Ermüdung. Meistens nahm der Sauerstoffverbrauch während der Thätigkeit zu und war auch während der Ermüdung vermehrt. Aber nicht in allen Fällen zeigte sich die Zunahme mit der Thätigkeit, ein Mal sogar Abnahme. Die Verff. vermuthen, dass die mit der Muskelthätigkeit einhergehende Vermehrung des Sauerstoffverbrauchs nicht immer gross genug war, um einen Ausfall zu decken, der jene von den Lebensäusserungen des Muskels unabhängige Sauerstoff-

consumtion gleichzeitig betroffen habe. War die Strömungsgeschwindigkeit während der Ruhe ansehnlich grösser, als während der Thätigkeit und Ermüdung, so trat der Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit, wie oben, deutlich hervor. Der ausgeschnittene thätige Muskel brachte den Sauerstoffgehalt des einströmenden arteriellen Blutes unter keinen Umständen so weit herunter, wie der am lebenden Thier thätige Muskel es vermag nach den Bestimmungen *Sczelkow*'s über den Sauerstoffgehalt des Muskelvenenblutes (Ber. 1862. p. 349. 350). Der Muskel im lebenden Thier wirkt energischer auf den Sauerstoff, als der ausgeschnittene. Dem entspricht es, dass der ausgeschnittene Muskel während einer ersten Zuckungsperiode dem Blute mehr Sauerstoff entzog, als während einer darauffolgenden. Im ruhenden Muskel nahm dagegen der Sauerstoffverbrauch mit der wachsenden Zeit nicht wesentlich ab. Der todtenstarre Muskel verzehrte gleichfalls Sauerstoff, und es schien die Geschwindigkeit dieses Verbrauchs kaum geringer zu sein, als unter sonst gleichen Umständen im reizbaren Muskel.

Die Wiederbelebung des durch lange Anämie oder durch sauerstofffreies Blut völlig unerregbar gewordenen Muskels durch arterielles Blut geschah sehr schnell, z. B. durch 13,5 CC. in drei Minuten, nachdem der Muskel 128 Minuten blutleer und 38 Minuten von reducirtem Blut durchströmt gewesen war. So waren denn auch nur äusserst geringe Sauerstoffmengen nöthig zur Wiederherstellung der Reizbarkeit; in einem Falle verbrauchte ein 209 Grms. wiegender Muskel nur 1,8 Milligrm. Sauerstoff um wieder merklich reizbar zu werden, und 6,7—7,4 Milligrms. genügten zur völligen Restitution der frühern Reizbarkeit, wobei noch jener mit den Lebensäusserungen der contractilen Substanz nicht in Beziehung stehende Sauerstoffverbrauch in Abrechnung zu kommen hätte. Aber ohne diese sehr kleine Menge Sauerstoff findet keine Wiederherstellung der Reizbarkeit statt.

Entsprechend der oben notirten bei anderer Gelegenheit gewonnenen Vermuthung der Verff. hinsichtlich zweier Gruppen von Ursachen für die volle Lebenseigenschaft des Muskels, finden es dieselben zusagend anzunehmen, dass die zur Begründung der Reizbarkeit im Muskel vorhandenen Einrichtungen, wenn auch durch den ganzen Muskel verbreitet, doch nur einen sehr kleinen Theil seiner Masse ausmachen, und dass diese Einrichtungen es seien, die der kleinen Menge Sauerstoff bedürfen, um auslösbar zu sein, während die die Leistungsfähigkeit bedingenden Theile, als welche weitaus der

grösste Theil der Muskelmasse anzusehen sei, nicht selbst des zu ihrer Masse in keinem Verhältniss stehenden kleinen Sauerstoffantheils bedürfen, wohl aber immer erst durch jene die Reizbarkeit bedingenden Einrichtungen zu Contractionen veranlasst sein wollen.

Die Kohlensäure war in dem aus dem zuckenden und ermüdeten Muskel abfliessenden Blute in der Mehrzahl der Fälle vermehrt, in anderen vermindert gegenüber der vorhergehenden Ruhe. Die Verff. neigen zu der Annahme, dass die Kohlensäure im Muskel eine zweifache Quelle habe, und dass in den Fällen der letztern Art die mit der Zuckung nicht in Beziehung stehende Quelle aus unbekannten Gründen spärlicher floss.

In den meisten Fällen lieferte der ausgeschnittene Muskel in der Zeiteinheit mehr Kohlensäure, als dem Sauerstoffverbrauch entsprach, und zwar in den meisten Fällen war dies sowohl im ruhenden, wie im thätigen und ermüdeten Zustande der Fall, doch änderte sich das Verhältniss der Kohlensäure zum Sauerstoff mit der Thätigkeit, nicht immer in gleichem Sinne, meistens aber zur Abnahme des relativen Kohlensäurewerthes, was mit den Beobachtungen am lebenden Thier nicht übereinstimmt (vergl. d. Ber. 1862. p. 351. 352, 1867. p. 343. 344).

Uebrigens war der Kohlensäuregehalt des aus dem Muskel abfliessenden Blutes einem Verlust durch Diffusion ausgesetzt, und dass ein solcher stattfand, schien auch daraus hervorzugehen, dass bei rascherer Strömung der relative Kohlensäurewerth wuchs für ein und denselben Muskel.

Entsprechend der den Sauerstoffverbrauch in der Regel übertreffenden Kohlensäureabgabe war es auch, dass ein Muskel auch Kohlensäure lieferte, als er von sauerstofffreiem Blute durchströmt wurde.

Eine von dem mit dem Blute zugeführten und aufgenommenen Sauerstoff unabhängige Kohlensäurebildung scheint dem ausgeschnittenen Muskel unter allen Umständen zuzukommen.

Wir heben noch die Bemerkung der Verff. hervor, dass es nach ihren Untersuchungen nicht erlaubt ist, aus der Bestimmung der Athemgase eines lebenden Thieres während Ruhe und Arbeit auf den Sauerstoffverbrauch des arbeitenden Muskels im Gegensatz zur Ruhe zu schliessen; da das Blut im zuckenden Muskel in der Regel rascher fliesst, als im ruhenden, so ist dadurch unabhängig von dem Einfluss der Zuckung eine Ursache grössern Sauerstoffverbrauchs gegeben,

und vielleicht betrifft dies auch andere Theile des Körpers, in denen während der Muskelthätigkeit raschere Blutbewegung stattfindet.

Zur Prüfung der Angabe *L. Hermann*'s, dass ein blutleerer leistungsfähiger und ein blutleerer leistungsunfähig gemachter Froschmuskel bezüglich der Sauerstoffaufnahme sich gleich verhalten (vorj. Ber. p. 488) stellten *Ranke* und *Daxenberger* (*Ranke*, Lebensbedingungen der Nerven) Versuche mit je zwei mit 0,7 % Kochsalzlösung ausgespritzten Oberschenkeln des Frosches an, deren einer wärmestarr gemacht worden war, und welche je bei gleicher Temperatur in Absorptionsröhren mit kohlensäurefreier Luft eingeführt wurden: innerhalb der Röhren wurden die Muskelpaare verschiedenen Temperaturen ausgesetzt und nachher die Sauerstoffaufnahme durch Analyse des Gasgemenges in den Röhren bestimmt. Die Verff. rechneten darauf, dass eine physiologische Sauerstoffaufnahme der noch leistungsfähigen Froschmuskeln auch bei niederer Temperatur stattfinden würde, während eine blosse Fäulniss-Sauerstoffaufnahme mit der Temperaturerniedrigung abnehmen musste, gleichmässig für leistungsfähige und leistungsunfähige Muskeln. Die bei Temperaturen von 45—55°, von 7,2—9° und von 0°—7° angestellten Versuche ergaben eine mit der Temperaturabnahme wachsende Differenz in der Sauerstoffconsumtion des noch leistungsfähigen und des todten Muskels, die Differenz zu Gunsten des noch leistungsfähigen Muskels betrug bei den drei genannten Temperaturen der Reihe nach nach Volumprocenten des Muskels 2,01, 14,72 und 24,73.

Es sind somit die Sauerstoffaufnahme des lebenden und des todten Muskels wesentlich verschiedene Processe, sofern sie von den gleichen äusseren Versuchsbedingungen in wesentlich verschiedener Weise beeinflusst werden. Die Sauerstoffaufnahme des wärmestarr gemachten Muskels nahm mit steigender Temperatur zu und näherte sich der des noch leistungsfähigen Muskels so weit, dass in einem Versuche bei 45—55° kein Unterschied mehr stattfand. Da aber, wie die Verff. bemerken, die nicht-physiologische Sauerstoffaufnahme auch beim leistungsfähigen Muskel stattfinden muss und gleichfalls steigen wird mit der Temperatur, so ergeben die Versuche auch, dass die physiologische Sauerstoffaufnahme mit Steigen der Temperatur abnimmt.

Ueber „Respiration der Nerven“ vergl. unten.

Oxydation und Zersetzungen im Körper.

Huizinga fand in dem durch Durchleiten elektrisirten Sauerstoffs oder durch Wasserstoffsuperoxyd (bei schwach saurer Reaction) zerstörten Blute Leucin in geringer Menge. Die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins verschwanden unter der Einwirkung des Ozons rasch, ohne dass die Absorption des Hämatins auftrat. Hämatin war viel resistenter gegen Ozon, als Hämoglobin. Einige Angaben über die Wirkung des Ozons und des Antozon-haltigen Aethers auf Blut s. auch bei *van der Horst* p. 97—99.

Nachdem *Senator* bei Kaninchen und Hunden in verschiedener Weise zum Theil sehr bedeutende mechanische Respirationshindernisse eingeführt hatte und dabei die Erwartungen hinsichtlich des Auftretens unvollkommener Oxydationsproducte im Harn sehr wenig befriedigt worden waren, verglich er bei Hunden je nach gleichmässiger Fütterung Perioden der blossen Abstinenz und Perioden der Abstinenz mit Respirationsstörung, letztere von der Art, dass nach vorübergehender stärkerer Dyspnoe nur verstärkte Athmungsthätigkeit stattfand und die Thiere sich nachher erholten. Diese Respirationsstörungen wurden theils durch Umschnüren des Thorax, theils durch Einspritzen von Oel in die Lunge bewirkt. Da nach Vorübergehen der anfänglichen Dyspnoe niemals eine nennenswerthe Erniedrigung der Temperatur beobachtet wurde, so schliesst der Verf. schon hieraus, dass eine Herabsetzung des Stoffwechsels nicht stattfand. Eine oft beobachtete geringe Steigerung der Temperatur führt *S.* auf die gesteigerte Athem- und Herzthätigkeit zurück.

Eine, wie der Verf. selbst bemerkt, auf nicht genügender Grundlage vorgenommene Discussion der Stickstoffausfuhr führt den Verf. zu dem Schluss, dass dieselbe in der ersten Zeit der Respirationsstörung nicht erheblich verringert sei, sondern mindestens der normalen unter sonst ähnlichen Bedingungen gleichkomme. Ein rapides Sinken des Körpergewichts beruhete wenigstens zum Theil auf einer bedeutend gesteigerten Wasserausgabe durch die Nieren, aus welcher auf vermehrte Wasserbildung und damit auch auf vermehrte Kohlensäurebildung zu schliessen ist, die der Verf. auf die vermehrte Muskelarbeit während der Athemerschwerung zurückführt. Es findet also bei (vor Kurzem eingeführten) mechanischen Respirationsstörungen, die nicht zur sofortigen Asphyxie führen, durch die gesteigerte Athemthätigkeit nicht nur in jeder Beziehung eine Ausgleichung, sondern selbst eine Uebercompen-

sation mit gesteigertem Stoffverbrauch statt. Aus einer in zwei Fällen beobachteten anfänglichen Gewichtszunahme während der Respirationsstörung schliesst *Senator*, dass durch die Beeinträchtigung der Athmung anfangs eine vorübergehende Retardation des Stoffwechsels veranlasst werden kann.

Wenn die Erschwerung der Athmung später zu meist bald lethal endigender Dyspnoe mit Cyanose führte, so trat Sinken der Körpertemperatur und Verminderung der Harnsecretion ein, während die Gewichtsabnahme sich verminderte. Von Zeichen qualitativer Aenderung der Stoffwechselprocesse unter solchen Umständen fand *Senator* nur zwei Mal bei Hunden eine ihm auffallende bedeutende Harnsäuremenge und zwei Mal bei einem Hunde und einem Kaninchen Zucker im Harn.

Hierzu muss übrigens bemerkt werden, dass der Verf. seinen Angaben nach auf Harnsäure in einer Weise prüfte, welche wenigstens bei normalem Harn von Hunden, Katzen, Kaninchen niemals oder sehr selten zum Ziele führt, wie Ref. schon bei anderer Gelegenheit hervorhob; auch nach Allantoin, Xanthin und Hypoxanthin suchte der Verf. vergeblich.

Jacubasch fand in zwei Fällen von Leukämie die tägliche Ausscheidungsgrösse fast aller normalen Harnbestandtheile vermindert, zugleich aber Gegenwart von Milchsäure, Essigsäure und grösserer Mengen von Hypoxanthin. Die Harnsäure fand der Verf. nur in einem Falle relativ vermehrt. (Vergl. den Ber. 1858. p. 344. 1862. p. 289.) Sowohl die Verminderung der Umsatzproducte, wie das Auftreten jener unvollständig oxydirten Producte des Stoffwechsels erklären sich, bemerkt der Verf., aus der durch enorme Verminderung der rothen Blutkörper bedingten Verminderung des Sauerstoffgehalts im Blut.

Dagegen fand *Berrell* in einem Fall von lienaler Leukämie (die Milz wog über 9 Pfd.) den Harnstoff und die Harnsäure bedeutend vermehrt, letztere auch relativ vermehrt, ferner dem entsprechend die Phosphorsäure und Schwefelsäure vermehrt, den Chlorgehalt des Harns aber vermindert. Die 24stündige Harnstoffmenge betrug etwa 35 Grms., die Harnsäure 1,25 Grms. Ausserdem fand sich Leucin in ansehnlicher Menge.

Dass die enormen Unterschiede im Sauerstoffgehalte des Blutes verschiedener Arterien, auf welche *Estor* und *Saintpierre* aus ihren Untersuchungen schliessen wollten (Ber. 1865. p. 287), nicht existiren, gaben schon *Hirschmann* und *Sczelkow* an, von deren Untersuchungen im Ber. 1866. p. 317 Notiz gegeben wurde. Von Neuem unterzog *Pflüger* den Gegenstand einer eingehenden Untersuchung. Derselbe zeigt zunächst, dass

eine derartige Differenz im Sauerstoffgehalt, wie sie *Estor* und *Saintpierre* gefunden zu haben glaubten, sich als unmöglich erweist angesichts der Grösse des Unterschiedes im Sauerstoffgehalte des Arterien- und Venenblutes, wie derselbe sich nach *Ludwig*'s und *Schöffer*'s Untersuchungen ergiebt, und angesichts der Thatsache, dass der Sauerstoffverlust in den Venen und in den Capillaren schneller stattfindet, als in den Arterien, welche letztere Thatsache *Pflüger* damit beweist, dass das über Quecksilber aufgefangene Arterienblut oder das durch Arteriencompression im Gefäss selbst zur Stagnation gebrachte niemals in der Zeit, welche der Durchgang durch die Capillaren in Anspruch nimmt, so dunkel wird, wie venöses Blut, welches aber wiederum mehr oxydable Stoffe (aus den Capillaren) enthält und deshalb mehr Sauerstoff binden muss, als Arterienblut.

Pflüger verglich bei zwei Hunden den Gasgehalt des Blutes der Carotis und desjenigen der Art. femoralis, verfuhr aber, mit Rücksicht auf den nach seinen Beobachtungen vorkommenden raschen Wechsel des Gasgehalts im Laufe der Zeit, so, dass er ganz genau gleichzeitig und gleichviel Blut in möglichst gleichmässiger Weise aus den beiden Arterien desselben Thieres abzapfte und gleichzeitig in zwei Pumpen entgaste. Solche zwei streng vergleichbare Blutproben aus den beiden genannten Gefässen zeigten schon nicht den geringsten Farbenunterschied, und der Gasgehalt war in den beiden Versuchen:

	Carotis.	Femoralis.	Carotis.	Femoralis.
Sauerstoff	11,1%	11,2	18,8	18,7
Kohlensäure	26,6	26,8	26,7	26,8
Stickstoff	1,3	1,3	1,1	1,2

Pflüger bemerkt, dass, wenn die im zweiten Versuch vorhandene sehr kleine Differenz im Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der beiden Blutarten nicht durch Versuchsfehler bedingt wäre, dieselbe bei der Kürze des in Betracht kommenden Theiles der Kreislaufdauer schon einen sehr intensiven Oxydationsprocess im Blute anzeigen würde. Hinsichtlich der zum Theil grösseren, aber in wechselndem Sinne auftretenden Differenzen, welche *Hirschmann* und *Sczelkow* fanden, ist *Pflüger* mit diesen Autoren einverstanden, dass nämlich diese Fehler durch das nicht gleichzeitige Auffangen des Blutes aus den beiden Gefässen bedingt waren.

Auf p. 288 und 289 des Originals hat *Pflüger* eine tabellarische Zusammenstellung aller in der neueren Zeit mitge-

theilter Gasanalysen für Blut der Carotis und der Art. femoralis von Hunden gegeben unter Hinzufügung vieler eigener noch nicht publicirter Analysen. Die Mittelwerthe, um welche es sich nämlich handelt, sind nach 44 Analysen des Carotisblutes, 27 Analysen des Femoralisblutes:

	Carotis.	Femoralis.
Sauerstoff	13,9%	13,99%
Kohlensäure	28,7%	29,5%
Stickstoff	1,4%	1,5%

Nicht verwerthet sind für diese Mittelzahlen die nach *Pflüger*'s neuerem Verfahren der sehr raschen Entgasung gewonnenen Werthe; dass demnach der mittlere Sauerstoffgehalt klein ausfällt, erklärt sich *Pflüger* daraus, dass nicht alle Analysen von recht lebenskräftigen Thieren, namentlich solchen, an denen noch keine Versuche angestellt waren, gewonnen wurden.

Hinsichtlich der nähern Kritik der Versuche von *Estor* und *Saintpierre* muss auf das Original verwiesen werden, wo *Pflüger* zeigt, dass unzuverlässige und fehlerhafte Methoden angewendet wurden.

In Bezug auf die im Ber. 1866. p. 319 notirten Beobachtungen von *Hoppe-Seyler* über eine Sauerstoffconsumtion aus dem Arterienblute durch die Arterienwand bemerkt *Pflüger*, dass wohl nur das Muskelgewebe der Wand als Sauerstoffconsument wesentlich in Anspruch genommen werden könne, dessen Sauerstoffconsumtion aber nach Entfernung aus den normalen Verhältnissen nach *L. Hermann* mit dem Lebensprocesse des Muskels in keiner Beziehung stehe (vorj. Bericht p. 488, s. auch oben). *Pflüger* fand die ausgeschnittene Arterienwand sauer reagirend, diese Reaction schien allmählig zuzunehmen, Säuren reduciren das Blut, und so handele es sich in *Hoppe-Seyler*'s Versuchen wahrscheinlich um die Wirkung der mit der Todtenstarre entstehenden Säure auf das Blut, so dass daraus nicht auf einen Sauerstoffverbrauch der normalen lebendigen Arterienwand im normalen Organismus geschlossen werden könne.

Jüdell fand bestätigt, dass dem Organismus einverleibte Pyrogallussäure (theilweise) unverändert in den Harn übergeht (vergl. *Bernard*'s Angabe im Ber. 1858. p. 331). In grösseren Dosen wirkte die Pyrogallussäure intensiv giftig, und zeigte sich namentlich das Blut verändert. Das Nähere über diese Versuche, deren Fortsetzung sich der Verf. vorbehielt, muss im Original nachgesehen werden.

Hühner, welche in der Norm niemals Hippursäure ausscheiden, bilden nach *Shepard*'s Untersuchungen auch aus einverleibter Benzoesäure keine Hippursäure. Die Benzoesäure kann, wenn in grosser Menge (als Natronsalz) eingeführt, zum Theil als solche im Harn wiedererscheinen, im Uebrigen entstehen zwei eigenthümliche bisher noch nicht beobachtete Umwandlungsproducte aus derselben, welche leichter bei mit Fleisch gefütterten Hühnern, als bei Gerste fressenden, zu gewinnen waren. Ueber die Behandlung der Excremente zur Gewinnung dieser Körper vergl. das Original p. 218. Der eine Körper ist stickstofffrei, in Wasser unlöslich, in Blättchen krystallisirend, der andere stickstoffhaltig, in Wasser löslich, in Nadeln krystallisirend. Beide verhalten sich durchaus neutral.

Der stickstofffreie Körper schmilzt bei 53⁰ zu öliger Flüssigkeit, sublimirt bei 225⁰ unverändert, wird durch Alkalien und Säuren in der Kälte nicht verändert; er besteht aus

Kohlenstoff	73,7	73,6
Wasserstoff	12,5	12,6
Sauerstoff	13,8	13,8

welche Zusammensetzung am einfachsten durch die Formel $C_{14}\ H_{14}\ O_2$ ausgedrückt werden kann, die im Vergleich zur Benzoesäure ein Reductionsproduct darstellen würde. Der Körper ist dem Oenanthol isomer, d. i. dem Aldehyd des Radicals der Oenanthylsäure, zwischen welche und die Benzoesäure die von *M. Herrmann* als Reductionsproduct der Benzoesäure erhaltene Benzoleinsäure als intermediäres Glied sich einreihet.

Der zweite stickstoffhaltige Körper, als hell rothes krystallinisches Pulver erhalten, leicht löslich in Alkohol und Aether, schmilzt bei 170—175⁰ und zersetzt sich bei 225⁰ unter Entwickelung rother Dämpfe und Geruch nach Bittermandelöl. Die nur ein Mal zu ermittelnde Zusammensetzung war:

Kohlenstoff	68,206
Wasserstoff	7,330
Stickstoff	11,400
Sauerstoff	13,064

welche Zusammensetzung der Formel $C_{14}\ H_9\ N\ O_2$ entspricht, die den Körper in einer Reihe von der Benzoesäure zur Hippursäure zwischen das Benzamid und das Hipparaffin stellt; es fehlen nach obiger Analyse dem Körper zwei Sauerstoffatome, um sich zum Benzamid ebenso zu verhalten, wie das Hipparin zum Hipparaffin, mit denen jener Körper gewisse allgemeine Aehnlichkeiten hat.

Bei anhaltend mit Gerste gefütterten Hühnern wurde mit Sicherheit nur dieses stickstoffhaltige Umwandlungsproduct der Benzoesäure aufgefunden; ob an Stelle jenes erstgenannten stickstofffreien ein anderer saurer Körper erschien, bleibt noch dahingestellt.

Die Hühner litten unter dem Benzoesäuregenuss und bildeten jene Umwandlungsproducte nur je für kurze Zeit. Versuche bei Enten und Dohlen missglückten, weil die Benzoesäure ausgebrochen wurde oder die Thiere starben.

Perls sah nicht nur bei solchen Kaninchen, denen die Nieren exstirpirt worden waren, nach subcutaner Einverleibung von 0,5 Grm. Kreatinin derartige Vergiftungserscheinungen, wie sie Ref. und *Ehlers* bei Kaninchen mit unterbundenen Ureteren und Injection des Kreatinins in's Blut beobachteten (Ber. 1865. p. 291), sondern auch bei unversehrten Kaninchen, und es waren die Erscheinungen der Prostration nicht, wie in jenen Versuchen, nur vorübergehend, sondern sowohl die nephrotomirten wie die unversehrten Kaninchen starben nach einigen Stunden comatös und unter Krämpfen. Selbst eine geringere Dosis des Kreatinins genügte bei einem Kaninchen zur Vergiftung. So wie Ref. früher nach der Kreatininvergiftung im Inhalt der Ureteren kein Kreatinin nachweisen konnte, so vermisste *Perls* dasselbe auch in dem Blute jener vergifteten Kaninchen, und *P.* meint, dass das Kreatinin vielleicht erst nach seiner Zersetzung giftig zu wirken beginne, da auch die Vergiftungserscheinungen verhältnissmässig spät eintraten.

Auf den Wunsch des Verf. fügen wir vorstehendem Referat nach brieflicher Mittheilung hinzu, dass spätere Wiederholungen der Versuche abweichende Resultate gegeben haben; bei einem Hunde, dem 0,84 Grm. Kreatinin subcutan injicirt worden waren, traten nur vorübergehende Erscheinungen auf, Anfälle von Somnolenz, Schwanken, Umfallen, Krämpfe, mit vollständiger Erholung, und ebenso fiel ein zweiter Versuch am Hunde aus. Diese Beobachtungen würden demnach wohl mehr in Uebereinstimmung mit den Wahrnehmungen von *Ehlers* und Ref. sein, doch waren jenem Hunde die Nieren und Ureteren nicht unterbunden. Aber *Perls* hat auch völlig negative Resultate, selbst bei nephrotomirten Thieren erhalten. Die Untersuchung der angewendeten Präparate hat keine Aufklärung über die Ursache dieser grossen Differenzen zwischen den früheren und den späteren Versuchen gegeben. Wenn nicht die Misserfolge selbst bei nephrotomirten Thieren wären, würden sich, meinte *Perls*, differente Versuchsresultate wohl erklären

lassen dadurch, dass die Ausscheidung des Kreatinins bald schneller, bald langsamer als die Umwandlung erfolgte.

Angesichts dieser widersprechenden Resultate veranlasste Ref. Herrn Dr. *Marmé*, einige Versuche mit besonders sorgfältig rein dargestelltem Kreatinin anzustellen, welche hier mitgetheilt werden mögen. Einem Kaninchen von 1080 Grms. wurde $1^3/_4$ Stunden nach Unterbindung beider Ureteren 1 Grm. Kreatinin in die Jugul. externa injicirt: es traten dieselben Erscheinungen ein, die Ref. früher beobachtet hatte, Ausgleiten der Extremitäten, Zittern, verlangsamte und angestrengte Athmung, Erscheinungen, die nach Verlauf einer halben Stunde vorübergingen. Es wurde dann demselben Thier 1 Grm. Kreatinin subcutan einverleibt: wiederum trat Zittern, in verstärktem Maasse, ein, verlangsamte und sehr angestrengte Athmung; nach $^1/_4$ Stunde soporöser Zustand, bei Geräusch rafft sich das Thier auf, sinkt aber wieder zusammen. $1^1/_2$ Stunden nach der letzten Injection war das Thier wieder munter, lebte bis zum folgenden Tage, wurde getödtet und zeigte Kreatinin in dem Inhalte der Ureteren. Letztere Erscheinung wurde früher nicht beobachtet, jedoch früher auch nur je ein Mal 0,5 Grm. Kreatinin angewendet, während jenes Thier zusammen 2 Grms. erhalten hatte.

Bestätigt dieser Versuch, und zwar auch mit der Abänderung der subcutanen Einverleibung, die früheren Angaben des Ref., so wurden nun auch in einer Anzahl anderer Versuche *Perls'* spätere negative Resultate bestätigt gefunden. Von demselben Kreatinin nämlich wurde bei drei Kaninchen, denen nicht die Ureteren, sondern die Nierengefässe unterbunden waren, bis über 1 Grm. einverleibt, ohne dass die geringsten Vergiftungserscheinungen eintraten.

Es scheint demnach die Gegenwart resp. die Thätigkeit der Nieren nothwendig zu sein, wenn das einverleibte Kreatinin in seiner eigenthümlichen Weise vorübergehend giftig wirken soll. Da, wie schon früher bemerkt, das Kreatinin höchst wahrscheinlich nicht als solches, sondern, sofern es zersetzt wird, durch ein Zersetzungsproduct jene Wirkungen entfaltet, so scheint also diese zu giftiger Wirkung führende Zersetzung in der Niere stattzufinden, wenn man nicht vorzieht zu schliessen, dass die Retention von Harnbestandtheilen bei unterbundenen Gefässen oder Exstirpation der Nieren jene Art der Zersetzung verhindere.

Was die früheren, oben notirten Beobachtungen von *Perls* betrifft über viel intensivere, zum Tode führende giftige Wirkung, so wird man es begreiflich finden, wenn Ref. ange-

sichts seiner eigenen früheren und neueren Beobachtungen, so wie der späteren von *Perls* vorläufig wenigstens vermuthet, dass *Perls* sich früher eines in irgend einer Weise, vielleicht ganz zufällig mit einem Gift verunreinigten Kreatinin-Präparates bedient habe.

Ist die Ausscheidung des Kreatinins ganz frei gegeben, so kommt es entweder zu gar keinen oder nur sehr vorübergehenden Wirkungen; eine Taube, die aber vielleicht als solche sich dem Kreatinin gegenüber anders als Säugethiere verhält, ertrug die subcutane Einverleibung von im Ganzen 0,63 Grm. ohne alle Vergiftungserscheinungen.

Harn.

Nachdem *Klüpfel* bei der Vergleichung der zur Neutralisation des Harns nöthigen Mengen von Normal-Natronlauge an einem Ruhetage und an einem Tage mit körperlicher Anstrengung einen so bedeutenden Unterschied gefunden hatte, dass die Acidität des Gesammtharns am Arbeitstage die doppelte war von der am Ruhetage, an diesen beiden Tagen jedoch nur annähernd gleiche Diät eingehalten worden war, veranstaltete Derselbe drei Ruhetage und drei Arbeitstage mit qualitativ und quantitativ möglichst gleicher Nahrung für je einen Ruhetag und einen Arbeitstag, die mit einander verglichen werden sollten. Zwei Mal war ebenfalls die Acidität des Arbeitsharns grösser, als die des Ruheharns, doch war die Differenz bedeutend kleiner, als in jener ersten Beobachtung, und in dem dritten Versuche war es in sehr geringem Grade umgekehrt. Hierbei giebt der Verf. zu bedenken, dass an dem Arbeitstage dieses Versuchs die Schweisssecretion sehr bedeutend war, worin Säure zur Ausscheidung kam, wie denn dies auch die Harnmenge stark vermindert hatte. Der Verf. ist der Ansicht, dass der Harn bei körperlicher Anstrengung die im thätigen Muskel entstehende Säure abführt. (Vergl. oben *Ranke*'s Angabe über die Reaction des Blutes.)

Zur Gewinnung von Xanthin, Kreatinin, Harnstoff aus dem Harn fällt *Neubauer* den Harn mit Barytwasser und salpetersaurem Baryt aus, verdampft zum Syrup, versetzt die von auskrystallisirten Salzen abgegossene Mutterlauge verdünnt mit Ammoniak (von 50 Liter Harn auf 4—5 Liter verdünnt mit 1 Pfund Ammon), und fällt mit ammoniakalischer Silbersalpeterlösung. Der gewaschene Silberniederschlag, in wenig siedender Salpetersäure (1,1 spec. Gew.) gelöst, liefert salpetersaures Xanthinsilberoxyd, welches gereinigt wird u. s. w. Die ammoniakalische Mutterlauge verdampft scheidet das über-

schüssige Silber ab, wird dann syrupig mit Alkohol vermischt und daraus mit alkoholischer Chlorzinklösung das Kreatinin abgeschieden. Aus der Mutterlauge kann viel salpetersaurer Harnstoff gewonnen werden, dessen wässerige Lösung *N.* zuerst mit Thierkohle, dann siedend mit kleinen Mengen von übermangansaurem Kali zu völliger Entfärbung behandelt.

Gelegentlich der Beobachtung verhältnissmässig grosser Mengen von durch mineralische Basen nicht gesättigter Phosphorsäure im Harn von mit Roggenkleie ernährten Schweinen fand *Lehmann*, dass der Harnstoff sich mit Phosphorsäure zu einer in schönen sehr grossen haltbaren Krystallen darstellbaren, stark sauren Verbindung vereinigt, welche aus 1 At. Phosphorsäure, 1 At. Harnstoff und 3 At. Wasser besteht. Die Verbindung zersetzt sich in Wasser schon bei 75^0 C. Der phosphorsaure Harnstoff löst dreibasisch phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia, phosphorsaure Ammoniak-Magnesia und kohlensauren Kalk.

Zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure wollten *A. Vogel* und *C. Schmidt* dasselbe Verfahren in Vorschlag bringen, welches früher schon *M. Huppert* geprüft und mit grossen Fehlern behaftet gefunden hatte (Ber. 1864. p. 331), wovon sich Jene später auch überzeugten, ohne jedoch die Hoffnung aufzugeben, durch eine Modification die Methode brauchbar zu machen.

Das von *Schunk* angezeigte Vorkommen von oxalursaurem Ammoniak im normalen menschlichen Harn (vorj. Ber. p. 362) fand *Neubauer* bestätigt. Es wurden nach und nach über 300 Liter Harn durch fein gekörnte Thierkohle filtrirt, die Kohle mit Wasser bis zum Versagen der Chlor- und Phosphorsäurereaction ausgewaschen, an der Luft getrocknet und mit Alkohol ausgekocht. Nach Verjagen des Alkohols wurde der Rückstand mit warmem Wasser extrahirt, aus dem Extract krystallisirte bei längerem Stehen in der Kälte das oxalursaure Ammoniak aus, welches durch Umkrystallisiren und Behandeln mit Thierkohle rein erhalten wurde.. Im Original finden sich die charakteristischen Reactionen zur Constatirung der Oxalursäure in der immer nur geringen Menge zusammengestellt.

Neubauer spricht sich für die Präexistenz des oxalursauren Ammoniaks in dem Harn aus. Dagegen ist *Neubauer* nicht einverstanden mit der Meinung *Schunk*'s, dass der aus dem Harn sich abscheidende oxalsaure Kalk von der Oxalursäure abstammt. *N.* nimmt, in Uebereinstimmung mit *Schultzen* (s. unten p. 260) für die Lösung u. s. w. des oxalsauren Kalks im Harn die der

Harnsäure analogen Verhältnisse (nach *Voit* und *Hofmann*) in Anspruch, um so mehr, da er bei absichtlichem Zusatz von oxalursaurem Ammoniak zu Harn während dessen Zersetzung, so lange der Harn sauer blieb, niemals Kalkoxalat sich abscheiden sah, welches erst beim Kochen des Harns nach Zusatz von Ammoniak sich bildete und sich dann auf Essigsäurezusatz in Oktaedern abschied. Begann die Zersetzung des Harnstoffs, so zersetzte sich auch das oxalursaure Ammoniak, aber nicht in Harnstoff und Kohlensäure, sondern in kohlensaures Ammoniak. Der mit oxalursaurem Ammoniak vermischte Harn wurde früher alkalisch, als die Vergleichsprobe ohne den Zusatz.

Bei Gelegenheit von Untersuchungen über die Ausscheidung von absichtlich in den Körper eingeführten Bromverbindungen durch die Nieren fand *Rabuteau* kleine Mengen von Brom in jedem menschlichen Harn. Zur Abscheidung dampft der Verf. den mit etwas Soda versetzten Harn zur Trockne ab, erhitzt im Porcellantiegel zur Rothgluth, extrahirt mit Wasser, zersetzt die etwa im Filtrat vorhandenen Bromsalze mit Salpetersäure und nimmt das Brom mit Schwefelkohlenstoff auf. Nach *Rabuteau*'s zahlreichen Bestimmungen ist ein erst mit 300 bis 400 Grms. Harn nachweisbarer Bromgehalt als normal anzusehen; gelingt der Nachweis mit 100 bis 150 Grms. Harn, so ist auf die langsam erfolgende Ausscheidung besonders eingeführter Bromsalze zu schliessen.

Naunyn konnte im Harn normaler Hunde und Menschen sehr kleine Mengen von Gallensäure mit Sicherheit nachweisen, wenn er nach *Staedeler*'s Methode den frischen Harn mit Bleiessig ausfällte, den gewaschenen und getrockneten Niederschlag mit Alkohol extrahirte, das Extract mit kohlensaurem Natron abdampfte und mit absolutem Alkohol extrahirte. Mit dem möglichst farblosen Inhalt dieses Extracts wurde *Pettenkofer*'s Reaction in *Neukomm*'s Modification angestellt. — Für das Blut eines Hundes blieb das Ergebniss unsicher. Höchst wahrscheinlich aber werden diese kleinen Mengen Gallensäure im normalen Harn vom Darm aus resorbirt, so wie solche Resorption und Ausscheidung im Harn reichlicher nach Einführung gallensauren Salzes in den Magen stattfindet. Da der Verf. bei Kaninchen, denen er Galle oder Bilirubin direct in den Dünndarm eingeführt hatte und die darnach munter blieben, deutlich Gallenfarbstoff im Harn erscheinen sah, so kann also mit den Gallensäuren auch Gallenfarbstoff vom Darm resorbirt werden, und bei mangelhafter Umsetzung desselben im Blute kann derselbe im Harn erscheinen, wie es

auch bei gesunden Thieren, namentlich Hunden, nicht selten der Fall ist. (Vergl. oben p. 221.)

Thudichum setzte die im Ber. 1864. p. 326 u. f. notirten Untersuchungen über den Harnfarbstoff, speciell über das als Zersetzungsproduct des Urochroms entstehende sog. Uromelanin fort, stellte Verbindungen dieses Körpers mit Metallen dar und leitete für die Zusammensetzung die Formel $C_{72} H_{43} N_7 O_{20}$ ab. Die procentige Zusammensetzung des Uromelanins ist, wie *T.* hervorhebt, sehr nahe gleich der des Pigments der Choroidea nach *Scherer*; *Rosow* hatte (Ber. 1863. p. 445) eine von *Scherer*'s Analyse sehr abweichende Zusammensetzung des Augenpigments gefunden und die besondere Reinheit des Präparates hervorgehoben; *Thudichum* meint aber, dass das Präparat unrein gewesen sei, und möchte gern, dass das Auge innen mit seinem Uromelanin geschwärzt wäre (p. 262. 283 des Originals).

Riesell fand bei gleichmässiger zur Hälfte vegetabilischer, zur Hälfte animalischer Diät das Verhältniss der an Erden gebundenen Phosphorsäure zu der an Alkali gebundenen im Harn ungefähr wie *Zinsser* (Ber. 1862. p. 377), zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$, die Gesammtmenge der Phosphorsäure betrug 2,7—2,8 Grms. Als der Verf. täglich 30—40 Grms. kohlensauren Kalk einnahm, war an den ersten beiden Tagen die Phosphorsäureausscheidung im Harn bedeutend vermindert, auf 1,3 resp. 1,6 Grm., und es wurde nahezu gleichviel an Erden und an Alkali gebundene Phosphorsäure ausgeschieden, die Verminderung betraf beiweitem zur Hauptsache die an Alkali gebundene Phosphorsäure. Am dritten und vierten Tage näherte sich die Gesammtmenge wieder sehr der Norm, während die an Alkali gebundene Phosphorsäure so bedeutend vermindert blieb, der phosphorsaure Kalk in steigender Menge ausgeschieden und zum Theil als Sediment im Harn gefunden wurde. In den Faeces bedingte die Einführung des kohlensauren Kalks an einem ersten Versuchstage Vermehrung der Phosphorsäure um etwa so viel, wie im Harn an der normalen Menge fehlte; dieselbe war, ausser einer wie in der Norm kleinen an Eisenoxyd gebundenen Menge, an Kalk gebunden, das phosphorsaure Alkali war aus dem Koth verschwunden. Der Verf. deutet die Ergebnisse dahin, dass durch die Einführung des kohlensauren Kalks im Darm reichliche Bildung von phosphorsaurem Kalk veranlasst wird, dessen Resorption erschwert ist und der erst bei andauernder Gegenwart grösserer Mengen im Darm allmählich in beträchtlicherer Menge zur Aufsaugung und somit in den Harn gelangt.

Zur Bestimmung des oxalsauren Kalks im Harn macht *Schultzen* den Harn mit etwas Ammoniak alkalisch, fügt etwas mehr, als zur Fällung der Phosphorsäure nöthig, Chlorcalcium hinzu, wodurch das Lösungsmittel für den oxalsauren Kalk, das phosphorsaure Natron, zersetzt wird, engt ein, lässt mit starkem Weingeist 12 Stunden stehen, filtrirt, wäscht mit Weingeist, mit Aether, extrahirt dann aus dem Rückstande die schwefelsauren Alkalien mit Wasser, mit verdünnter Essigsäure den phosphorsauren Kalk, extrahirt dann den oxalsauren Kalk mit Salzsäure und fällt ihn aus dieser Lösung mit Ammoniak und Essigsäure.

In normalem Menschenharn fand *Schultzen* 0,07—0,1 Grm. Oxalsäure für 24 Stunden; bei katarrhalischem Ikterus kam ein Gehalt bis zu 0,5 Grm. vor. In manchen Fällen von krystallinischer Ausscheidung von oxalsaurem Kalk lag doch keine Vermehrung vor, was, wie der Verf. bemerkt, analog den im vorj. Ber. p. 363 notirten Beobachtungen *Voit*'s und *Hofmann*'s ist.

Haebler schlug vor, mit Rücksicht auf rasche Ausführung, den Eiweissgehalt des Harns zu bestimmen aus der Verminderung des specifischen Gewichts, welche der Harn durch die Entfernung des coagulirten Eiweisses erleidet, also analog der *Roberts*'schen Zuckerbestimmung (Ber. 1864. p. 333, 1867. p. 360). Die Coagulation soll unter möglichster Vermeidung eines Wasserverlustes durch Aufkochen des mit Essigsäure angesäuerten Harns geschehen. Aus einer Anzahl Bestimmungen der Differenz der Gewichte bei Harnen von ungleicher Schwere und den entsprechenden Eiweissbestimmungen durch Wägung berechnet *Haebler*, dass einer Abnahme des spec. Gewichts um 0,0001 durch die Coagulation ein Eiweissgehalt von 0,021 % entspricht; die darnach ausgeführte Berechnung ist nach Maassgabe der benutzten Wägungsbestimmungen mit einem durchschnittlichen Fehler von $\pm$ 0,023 %, einem Maximalfehler von 0,056 % behaftet, welche Fehlergrössen kleiner sind, als die bei der jüngst von *Alf. Vogel* (vorj. Ber. p. 360) vorgeschlagenen optischen Bestimmungsmethode, über deren Ausführung, Genauigkeit, Verwendbarkeit mit Bezug auf verschiedene Eiweisskörper im Harn (bezüglich des letztern Punktes ist auch der Aufsatz von *Gerhardt* zu vergleichen) *Masing* handelt. Wie *Haebler* bemerkt, sei schon früher in einer Pesther Zeitschrift von *Lang* obiger Vorschlag gemacht worden.

Silva Amado beobachtete bei einem an einem Magenübel Leidenden an den Tagen, an welchen sich Erbrechen einstellte,

ein aus prismatischen Krystallen bestehendes Sediment, welches einigen chemischen Reactionen nach Hippursäure und hippursaurer Kalk gewesen sein soll. (Harnsäure ist den Angaben über Löslichkeit und Anderes nach völlig ausgeschlossen.)

Der von *Marowsky* beschriebene Fall von Cystinausscheidung war verbunden mit dauerndem völligen Darniederliegen der Gallenbereitung bei Schwund der Leber, es erschienen weder Gallenbestandtheile in der Faeces, noch im Harn. Der Verf. vermuthet, dass das Cystin an Stelle des Taurins gebildet wurde.

Homolle fand in dem von *Thierry-Mieg* beobachteten Falle von sog. chylösem Harn ein gelbes butterartiges Fett, welches durch einen in reichlicher Menge vorhandenen Eiweisskörper emulsionirt war. Zucker fehlte (vergl. d. Ber. 1865. p. 309). Wenn der Kranke sich des Fettes in der Nahrung enthielt, so näherte sich der Harn der normalen Beschaffenheit; nach der Mahlzeit war die chylöse Beschaffenheit am stärksten ausgesprochen, am wenigsten vor den Mahlzeiten, im nüchternen Zustande. Der Kranke stammte aus Brasilien, aus einer Gegend, wo jene Affection endemisch sein soll, aber er selbst acquirirte dieselbe zum ersten Male nach langer Entfernung von dort in feuchter Wohnung.

Nach den Untersuchungen von *Wyss*, die des Nähern im Original einzusehen sind, wird mit dem ersten nach einem Choleraanfall gelassenen Harn eine ausserordentlich grosse Menge von Indican ausgeschieden.

Bei Bestimmungen des Kreatiningehalts des Harns einer Diabetischen entfernte *Gaethgens* vorher den Zucker durch Einleitung der Gährung, da, wie früher schon *Winogradoff* beobachtet hatte (Ber. 1863. p. 321), der Zucker störend auf die Kreatininbestimmung einwirkt, und *Gaethgens* auch aus zuckerhaltig gelassenem Harn weniger Kreatininchlorzink erhielt, als aus zuckerfrei gemachtem Harn. So lange die Kranke fieberfrei war, schied sie bei einer an stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen nicht armen Nahrung im Mittel von 7 Tagen täglich 0,168 Grm. Kreatinin aus, woraus sich, in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *Winogradoff* und *Stopczansky* (Ber. 1862. p. 381, 1863. p. 320), eine bedeutende Verminderung dieser Ausscheidung im Diabetes ergiebt. Doch hat *G.* noch Bedenken bezüglich der Zuverlässigkeit der Bestimmungsmethode bei diabetischem Harn und entscheidet sich nicht ganz bestimmt. Während einer fieberhaften Periode betrug die Kreatininausscheidung mehr, 0,409 Grm. im Tage.

Die Harnsäure wurde während der fieberfreien Zeit ebenfalls in sehr verminderter Menge ausgeschieden, 0,199 Grm. am Tage, und stieg bedeutend, auf 1,284 Grm., während des Fiebers, während auch die Harnstoffausscheidung zunahm.

Als *Stohmann* (p. 153) bei Ziegen zur Bestimmung des Hippursäure- und Harnstoffgehalts des Harns dasselbe Verfahren in Anwendung brachte, welches beim Harn von Rindern Resultate gegeben hatte, die mit den Ergebnissen der directen Stickstoffbestimmung sehr gut übereinstimmten (vergl. den Ber. 1862. p. 369, 370) zeigte sich, dass die Methode für Ziegenharn unbrauchbar ist: es wurde nach der auf Harnstoff berechneten Titrirung zu viel, zum Theil bedeutend zu viel Stickstoff gefunden gegenüber der directen Bestimmung, und noch dazu war diese Differenz bei zwei Ziegen von ungleicher Grösse. Es müssen, bemerkt der Verf., im Ziegenharn entweder solche stickstoffhaltige Körper vorkommen, die mehr Quecksilberoxyd fällen, als der Harnstoff auf gleichen Stickstoffgehalt, oder stickstoffarme resp. stickstofffreie Körper, die gleichfalls Quecksilberoxyd fällen. Ueber eine andere Eigenthümlichkeit des Ziegenharns dem Harn anderer Pflanzenfresser gegenüber vergl. d. Ber. 1866. p. 328.

Hunde und Katzen scheiden nach des Ref. Beobachtungen bei Ernährung mit Fleisch oder anderem animalischen Futter regelmässig Allantoin im Harn aus; ein grosser Kater lieferte in 48 Stunden durchschnittlich 0,1 Grm., ein Hund weniger, 0,02—0,03 Grm. Neben dem Allantoin wird unter diesen Umständen auch immer Harnsäure und zwar in grösserer Menge von den Hunden und Katzen ausgeschieden. Bei Fütterung mit Brod allein lieferte der Hund mehr Allantoin, 0,1 Grm. und mehr, daneben aber niemals Harnsäure. Bei Fütterung mit Kartoffeln und Fett erschien weder Allantoin noch Harnsäure, auf Zugabe von Eiern erschien die Harnsäure aber kein Allantoin im Harn. Auch im normalen Harn vom Kaninchen wurde Allantoin angetroffen, jedoch nicht bei allen Thieren. Im Anfang der Inanition, bevor die reichliche Kreatinausscheidung auftrat, wurde beim Hund, bei der Katze, bei Kaninchen Zunahme der Harnsäure und Allantoinausscheidung beobachtet. Bei einem Hunde, der vermöge der Art der Fütterung keine Harnsäure und kein Allantoin ausschied, erschien auf Einverleibung von harnsaurem Natron ein kleiner Theil der Harnsäure und später vorübergehend auch Allantoin im Harn (vergl. p. 310 des Orig.). Ref. betrachtet daher die beim Fleischfresser regelmässig neben einander erfolgende Harnsäure- und Allantoinausscheidung als mit einander in

Zusammenhang stehend, das Allantoin als einen (oxydirten) Theil der Harnsäure. Eine nähere Betrachtung namentlich auch der zeitlichen Verhältnisse der Harnsäure- und Allantoinausscheidung im Tage führt zu dem Schluss, dass das Allantoin im normalen Harn als sogen. chemische Hemmungsbildung, als ein mehr oder minder grosser Rest von fortwährend bei Oxydation von Harnsäure producirtem Allantoin, wovon ein anderer Theil weiter oxydirt ist, anzusehen ist. Das nähere hierüber s. im Orig. p. 312 f. Die Allantoinausscheidung der Hunde bei Ernährung mit Brod allein, wobei auch noch ein neuer stickstoffreicher neutraler Körper ausgeschieden wird, scheint auf besonderen Bedingungen zu beruhen (p. 316, 317).

Ref. fand im schwach alkalischen Harn eines mit Kartoffeln und Eiern ernährten Hundes eine Säure, welche bei Abscheidung aus ihren Salzen durch eine stärkere Säure in Harnstoff und Kohlensäure zerfällt, aber nicht Allophansäure ist und namentlich auch auf die gleiche Menge Harnstoff bei der Zersetzung viel weniger Kohlensäure liefert, als die Allophansäure. Das Verhalten des Silbersalzes jener Säure erinnerte an das des oxalursauren Silbers, doch war Oxalursäure ausgeschlossen.

Ref. bestätigte (p. 322) die im vorj. Ber. p. 364 notirte Angabe *Schmiedeberg*'s betreffend das Vorkommen von unterschwefliger Säure im normalen Harn von Katzen, namentlich von Katern und bei reichlicher Fleischfütterung. Ueber ein einfaches Verfahren zur Abscheidung der Säure als Barytsalz vergl. das Orig.

Hunde scheiden, ebenso wie Hühner, nach des Ref. Beobachtungen das einverleibte Kreatin unverändert wieder ab (abgesehen von etwa theilweiser Umwandlung in Kreatinin). Kreatinin wurde nie so vollständig aus dem Harn der Hunde wiedergewonnen und mit Rücksicht auf frühere Erfahrungen (s. a. ob. p. 254 u. f.) über Zerstörung des einverleibten Kreatinins bei Verhinderung der Ausscheidung, ist zu schliessen, dass ein Theil des einverleibten Kreatinins auch bei freigegebener Ausscheidung im Körper zerstört wird, was bei Kreatin nicht der Fall ist. Daraus ergiebt sich in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen *Voit*'s (vorj. Ber. p. 365) dass die Umwandlung von im Körper selbst, in den Muskeln gebildeten Kreatin in Kreatinin erst in der Niere sattfindet. Mit dem zur Nahrung gereichten Fleisch führen die Thiere auch Kreatin ein, und dieses Kreatin findet sich ebenfalls vollständig im Harn wieder, wie auch *Voit* beobachtete (vorj. Bericht p. 366), mehr als dies, sofern auch aus dem eigenen Fleisch

Kreatin in den Harn übergeht. Die Ausscheidung des eingeführten Kreatins erfolgt am reichlichsten mit dem zunächst nach der Einnahme, Mahlzeit, gebildeten Harn. Bei allen Muskelfleisch fressenden Thieren ist in den nach der Mahlzeit gebildeten Harnen ein dem Gehalt des gefressenen Fleisches entsprechender, denselben etwas übertreffender Kreatingehalt des Harns nachweisbar. Die aus dem eigenen Stoffwechsel stammende Kreatinausscheidung kommt für sich allein zur Anschauung, wenn die Thiere mit Kreatin-freier Nahrung gefüttert werden. Hierüber vergl. unten. Dass das Kreatin im Körper nicht in Harnstoff verwandelt wird, hat Ref. schon mehrfach früher hervorgehoben, und *Voit* sprach sich ebenso aus, vergl. über diese Frage auch p. 252—257 des Orig.

Ueber die Untersuchung des Harns auf Kreatin und andere Bestandtheile vergl. d. Orig. p. 297 u. f. Die im vorj. Ber. a. a. O. nach vorläufiger Mittheilung schon notirten Beobachtungen *Voit*'s über obigen Gegenstand, welche in allem Wesentlichen mit denen des Ref. übereinstimmen, finden sich ausführlich mitgetheilt in der oben aufgeführten Abhandlung p. 94—116.

Der Harn der Vögel besteht aus den in eine eiweisshaltige Masse eingebetteten sog. Harnkügelchen. Chemisch besteht derselbe nicht, wie bisher angenommen wurde, zur Hauptsache aus harnsaurem Ammoniak, sondern zur Hauptmasse aus freier Harnsäure, zum kleinen Theil aus harnsauren Salzen, unter denen harnsaures Ammoniak in sehr kleinen Mengen vorkommen kann. Man kann zwar aus dem Vogelharn mit Kalilauge viel Ammoniak entwickeln, mehr bei fleischfressenden als bei körnerfressenden Vögeln, aber dieses Ammoniak stammt nicht von harnsaurem Ammoniak, welches Salz sich aus dem Vogelharn meistens gar nicht gewinnen lässt. Die Masse der Harnkügelchen, in welchen sämmtliche oder fast sämmtliche Harnsäure des Vogelharns enthalten ist, lässt sich so weit von einem in Wasser sehr leicht löslichen Theil des Vogelharns trennen, dass erstere gar kein Ammoniak mehr entwickelt, dagegen der ganze aus dem frischen Harn mit Kalilauge zu entwickelnde Ammoniakgehalt in dem in Wasser sehr leicht löslichen Theil des Harns enthalten resp. daraus zu entwickeln ist.

Das Nähere über das Verhalten der Harnkügelchen muss im Orig. p. 164 u. f. nachgesehen werden. Dieselben bestehen, wie die Harnsäureconcretionen bei Wirbellosen, aus einem aus den Nierenzellen stammenden Gerüst, in welches

die Harnsäure und daneben kleine Mengen harnsaurer Salze incrustirt sind.

Die Gegenwart des von *Coindet* im Harn fleischfressender Vögel angezeigten Harnstoffs fand Ref. bestätigt; bei Gerste fressenden Hühnern liess sich der Harnstoff meistens gleichfalls im Harn nachweisen, aber in viel geringerer Menge, in etwas grösserer Menge bei Erbsen oder Wicken fressenden Tauben und Hühnern. Die Grösse der Harnstoffmenge im Harn von Vögeln ist ebenso wie die Harnsäuremenge abhängig von dem Eiweissgehalt ihrer Nahrung.

Kreatin findet sich im Harn von mit Muskelfleisch gefütterten Vögeln immer, und zwar in der relativ bedeutendsten Menge: dieses Kreatin ist bei weitem zur Hauptsache das mit dem Fleisch eingeführte Kreatin, welches, wie bei Säugethieren, und wie das neben an sich Kreatin-freiem Futter besonders einverleibte Kreatin unverändert wieder ausgeschieden wird. (Kreatinin liess sich im Vogelharn niemals nachweisen.) Auch bei Kreatin-freier animalischer eiweissreicher Nahrung, z. B. Lebersubstanz, scheiden Hühner Kreatin aus, aber viel weniger, als bei Fütterung mit Fleisch, bis zu 0,03—0,04 Gr. im Tage. Noch kleiner ist die Kreatinausscheidung bei Ernährung der Hühner mit Gerste, bei einem reichlich fressenden Hahn z. B. 0,010—0,012 Grm. im Tage, etwas bedeutender bei mit Erbsen gefütterten Tauben.

Ein meistens nicht unbeträchtlicher Gehalt der Hühnerexcremente an Zucker bei Gerstenfutter gehört gleichfalls dem Nierensecret an, da derselbe sich findet, auch wenn der Inhalt der Blinddärme und des Dickdarms frei von Zucker ist. Auch findet sich Zucker im Blute solcher Hühner.

Die Harnkügelchen des Vogelharns sind in einer eiweisshaltigen schlüpfrigen Flüssigkeit suspendirt, die reichlicher bei fleischfressenden Vögeln zugegen ist. Dieselbe stammt mit ihrem Eiweissgehalt aus den Nieren. Die Harnkügelchen entstehen nach den früheren, vom Ref. und von *Lindgren* bestätigt gefundenen Beobachtungen *v. Wittich*'s in den Zellen der Harnkanälchen, aber nur in den Zellen der gewundenen Kanäle, nach *Lindgren* durch Incrustirung der Kerne dieser Zellen. Die Zellen selbst gehen, wie schon *v. Wittich* vermuthete, und Ref. an den Folgen erkannte, zu Grunde, so dass diejenigen Partien der Vogelniere, wo gerade in Abwechselung mit anderen Partien Harnkügelchen in grösserer Menge gebildet wurden, mit zerstörtem, in Zerfall oder Auflösung begriffenem Epitel angetroffen werden. Die Substanz der zerstörten Zellen wird mit den Harnkügelchen entleert

und bildet jene eiweisshaltige schlüpfrige Umhüllung je eines Haufens von Harnkügelchen. Dass die Harnkügelchen der Wirbellosen in den Nierenzellen entstehen ist bekannt.

Der Harn fleischfressender Vögel ist bedeutend wasserreicher, als der körnerfressender Vögel, ebenso der Harn von mit animalischem Futter ernährten Hühnern viel wasserreicher, als bei denselben Hühnern, wenn sie Körner fressen. Durch verschiedene Versuche des Ref. wurde festgestellt, dass der grössere Wassergehalt des Harns nur auf dem Umstande selbst beruhen kann, dass der Stoffwechsel mit vermehrtem Umsatz von Eiweiss betrieben wird. Die eigentliche Ursache der Erscheinung aber konnte bisher nicht ermittelt werden. Vergl. p. 215 des Orig.

Um venöse Hyperämie in den Nieren zu erzeugen ohne Extravasate in ihnen zu veranlassen und ohne die Nierennerven zu verletzen, umschnürte *Correnti* die Vena cava inferior oberhalb der Einmündung der Nierenvenen ohne sie vollständig zu unterbinden und sah, wie früher *G. Meyer*, bei einem Kaninchen und bei zwei Katzen in Folge dieser Operation Eiweiss im Harn erscheinen ohne dass derselbe blutig wurde. Bei dem Kaninchen enthielt der 5 Stunden nach der Operation erhaltene Harn wenig Eiweiss, am folgenden Tage aber viel. Nach dem Abends erfolgten Tode erschien das Epitelium der Harnkanälchen geschwellt und trüb, der in der Blase enthaltene eiweissreiche Harn enthielt reichlich Nierenzellen. Die Katzen überlebten die Operation 5 Tage, und constant führte der Harn reichlich Eiweiss; bei der einen Katze fand sich das Epitelium der Harnkanälchen im Beginn fettiger Degeneration und derartige Zellen fanden sich hier auch im Harn; bei der andern wurde keine Veränderung an den Harnkanälchen bemerkt. Die Vena cava erwies sich in allen drei Fällen noch durchgängig an der umschnürten Stelle.

Der Verf. schliesst, dass das Eiweiss viel früher im Harn erschien, als Veränderungen der Gewebselemente der Niere eintraten, und sein Auftreten unabhängig von solchen Veränderungen war, vielmehr nur und direct in Folge des erhöhten Druckes in den Glomerulis und von diesen aus erfolgte (vergl. im Ber. 1863. p. 327).

Arterielle Hyperämie der Nieren bewirkte *Correnti* durch Unterbindung der Aorta unterhalb des Abgangs der Nierenarterien. Bei einer Katze sollte dies nach der Methode *du Bois'* zur Anstellung des *Stenson*'schen Versuchs ausgeführt werden, anfänglich aber lockerte sich die Ligatur wieder, so dass auch die Lähmung verschwand und der Puls wieder-

kehrte, und es fand sich kein Eiweiss im Harn. Sechs Stunden nach Sicherung der Ligatur fand sich Eiweiss im Harn und ferner constant ohne Hämaturie bis zum vierten Tage, da das Thier getödtet wurde. Die Section ergab, dass nur die Aorta unterbunden und obliterirt, die Vena cava unversehrt war. Gewebsalterationen in den Nieren fanden sich nicht. Bei einer zweiten Katze wurde die Unterbindung der Aorta von einer Bauchwunde aus vorgenommen. Das Thier lebte vier Tage und lieferte constant einen an Eiweiss und Zucker reichen Harn. Von zwei in derselben Weise operirten Kaninchen, welche nur nahezu $1^1/_2$ Tage lebten, lieferte das eine bis zum Tode blutigen Harn, das andere blutfreien, leicht eiweisshaltigen Harn; bei letzterm gerade erwies sich auffallender Weise auch der eine Ureter und die Vena cava in die Ligatur gefasst.

Hinsichtlich der Anwendungen, welche der Verf. von diesen Versuchsresultaten macht auf die Pathogenie der Albuminurie beim Menschen muss ebenso, wie bezüglich der kritischen Erörterungen früherer Versuche auf das Orig. verwiesen werden.

Einen vorübergehenden Zuckergehalt des Harns sah auch *Tieffenbach* bei Kaninchen nach Unterbindung der Aorta unterhalb der Nierenarterien.

Fede fand die Beobachtungen von *Stokvis* und *Lehmann* (Ber. 1864. p. 336) bestätigt, dass Säugethier-Serumeiweiss in's Blut von Säugethieren injicirt keine Albuminurie bedingt, während nach Injection von Hühnereiweiss dasselbe im Harn ausgeschieden wird.

Dass die Peptone der Eiweisskörper direct in's Blut injicirt nicht im Harn wieder ausgeschieden werden, will *Fede* nur für den Fall der Injection sehr kleiner Mengen zugeben; nach Injection erheblicherer Mengen sollen auch die Peptone im Harn erscheinen, was der Verf. an der bekannten Farben-Reaction mit alkalischer Kupferoxydlösung erkennen will, bei welcher Reaction jedoch die Peptone gar nicht betheiligt sind, worüber d. Bericht 1859. p. 229 zu vergleichen ist.

Susini übte sich auf gefahrlose Injection von 30⁰ warmer Flüssigkeit in seine Harnblase ein und untersuchte dann in einer Anzahl von Versuchen, ob nach Injection von warmer Jodkaliumlösung, Lösung von Blutlaugensalz, und von Belladonnainfus und stundenlanger Retention in der Blase entweder die Wirkungen dieser Stoffe zu bemerken oder sie selbst im Speichel auffindbar waren. Es fand sich weder das eine noch das andere auch nur spurweise. Es findet also aus der mit

unversehrter Schleimhaut versehenen Blase keine Resorption jener Stoffe statt. Die von *Kaupp* auf Resorption von Harnbestandtheilen aus der Blase bezogenen Beobachtungen (Ber. 1856. p. 297) können, wie *S.* bemerkt, auch in anderer Weise gedeutet werden.

Wie der Verf. mittheilt hat *Küss* zuerst festgestellt, dass das Epitelium der Harnblase deren Wand impermeabel für die in der Blase enthaltene Flüssigkeit macht. *Susini* hat bei todten Kaninchen, Meerschweinchen und Fröschen, auch bei nur mit Chloroform narkotisirten, von der Urethra aus mit grosser Vorsicht Blutlaugensalz in die Blase injicirt und niemals (eine längere Zeitlang) auf der äussern Oberfläche mit Eisenchlorid Reaction erhalten, die aber alsbald dort eintrat, wo absichtlich der innere Epitelialüberzug verletzt wurde. Von der Undurchdringlichkeit eines noch dazu sehr dünnen Epitelialüberzugs für Blutlaugensalz kann man sich, wie Ref. beiläufig nach früheren Erfahrungen bemerkt, auch an der frischen Linsenkapsel des Rindes überzeugen; erst mit dem Abfallen des durch die Reagentien veränderten Epiteliums beginnt der Zusammentritt von Blutlaugensalz und Eisenchlorid. (Vgl. oben die Beobachtungen *Ranke*'s an der Darmschleimhaut.)

Milch.

Müller löste das aus abgerahmter Kuhmilch mit Schwefelsäure gefällte, mit Wasser und Aether extrahirte Casein theils in Natronlauge von 1%, theils mit phosphorsaurem Natron, liess die filtrirten Lösungen durch Pergamentpapier gegen Wasser diffundiren, wodurch das Alkali und resp. das phosphorsaure Natron entzogen wurden, und behielt Caseinlösungen von relativ viel geringerem Aschengehalt, als es die Kuhmilch ist.

Subbotin hält auf Grund seiner oben p. 171 notirten Untersuchungen das im Ber. 1864. p. 339 erwähnte sogen. Lactoprotein von *Millon* und *Commaille* für ein peptonartiges Product des Untersuchungsverfahrens.

Das specifische Gewicht menschlicher Milch lag in 20 von *Tidy* untersuchten Fällen zwischen 1027 und 1034, betrug im Mittel 1030. Gegenüber der Milch anderer Thiere bewahrt Menschenmilch nach *Tidy* beim Stehen besonders lange Zeit ihre alkalische Reaction, in der Regel 40 Stunden. Zur Analyse entwässerte der Verf. die Milch vorsichtig, extrahirte den Rückstand mit dem 14fachen Volumen siedenden Aethers, digerirte den Rückstand mit siedendem Wasser und fällte das Casein durch Lab. In 14 Fällen fand *T.* folgende Zusammensetzung:

														Mittel.
Wasser	889,26	876,76	870,88	868,52	886,06	881,36	888,02	877,19	885,04	869,09	884,20	849,59	888,86	878,06
Feste Theile	110,74	123,24	129,12	131,48	113,94	118,64	111,98	122,81	114,96	130,91	115,80	150,41	111,14	121,93
Fett	44,48	38,86	40,42	40,73	41,63	35,71	26,42	42,63	33,81	43,16	37,47	51,84	45,63	40,21
Casein	29,68	35,33	29,21	39,48	29,98	38,42	34,61	32,82	35,20	31,61	32,68	43,61	35,42	35,23
Zucker u. Extr.	32,90	46,24	55,60	48,31	39,24	41,23	48,23	43,04	42,79	52,48	42,97	34,28	27,18	42,65
Salze	3,80	2,96	3,10	2,51	3,00	2,83	2,36	3,26	2,34	3,60	2,50	2,30	2,48	2,85

Schwefelsaures Kali fand *Tidy* niemals unter den Milchsalzen.

Colostrum von Erstgebärenden fand *Tidy* folgendermaassen zusammengesetzt:

								Mittel.	
Wasser		842,07		857,87		822,38		840,77	
Feste Theile		157,93		142,13		177,62		159,22	
Fett		53,70		55,85		63,90		57,81	
Casein		33,60		32,15		31,11		32,28	
Zucker		66,03		50,72		78,65		65,13	
Salze	löslich	3,32	3,92	2,20	2,88	2,96	3,81	2,82	3,53
	unlöslich	0,60		0,68		0,85		0,71	

Milch vom 7. bis zum 12. Tage nach der Niederkunft hatte folgende Zusammensetzung:

					Mittel.
Wasser	850,40	877,66	862,58	860,22	862,71
Feste Theile	149,60	122,34	137,42	139,78	137,28
Fett	69,15	42,41	51,85	51,40	53,70
Casein	29,60	25,35	32,15	30,91	29,50
Zucker	48,36	51,83	50,72	54,54	51,36
Salze	2,04	2,60	2,10	2,18	2,23

Dafür, dass die Milchsecretion nicht immer nur durch voraufgehendes Functioniren des übrigen Genitalapparats bedingt ist, was durch verschiedene bekannte Thatsachen bewiesen wird, bringt *T.* einen von ihm beobachteten Fall bei, in welchem bei einem Mädchen nur in Folge der Saugversuche eines Neugebornen reichliche Milchsecretion eintrat.

Tidy konnte während des eine Woche fortgesetzten Gebrauchs von Jodkalium, Blutlaugensalz, schwefelsaurer Magnesia, Sublimat niemals eine Spur dieser Stoffe als solcher in der Milch entdecken, obwohl, wie er bemerkt, diese Stoffe von der Mutter aus auf das Kind influiren.

Ziegenmilch fand *Tidy* in einer Anzahl Analysen sehr gleichmässig zusammengesetzt:

Wasser	845,81
Feste Theile	154,19
Butter	33,94
Casein	65,87
Zucker	49,96
Salze	5,60

Stohmann fand in der Ziegenmilch stets einen bedeutend grössern Salzgehalt (s. unten) und hebt dies besonders hervor, sofern bei der Analyse ganz besonders dahin gestrebt wurde, Verluste durch Verflüchtigung von Chloralkalien bei Darstellung der Asche zu vermeiden.

Bei den beiden Ziegen, an welchen *Stohmann* die unten notirten Untersuchungen über die Stickstoffbilanz anstellte, zeigte sich bezüglich der Milchsecretion Folgendes: den Thieren waren 14 Tage nach dem Werfen die Jungen genommen, die Lactation wurde, bei verschiedenem aber stets ausreichendem Futter, durch regelmässiges Melken unterhalten. Die Beobachtungen dauerten 5 Monate. Anfangs war der Milchertrag sehr hoch, sank dann auf eine längere Zeit eingehaltene constante Höhe, und sank dann trotz reichlichem Futter rasch sehr bedeutend, ohne dass durch Vermehrung der Nährstoffe im Futter dies aufzuhalten war, so dass die Zeitdauer der Lactation hier bestimmend wirken musste.

Zum Verständniss der folgenden Tabelle über die procentige Zusammensetzung der Milch verweisen wir auf die unten folgenden, wo die durch die Zahlen ausgedrückten Fütterungsarten näher bezeichnet sind.

No. I.	Zeit seit dem Werfen. Wochen.	Art des Futters.	Casein.	Fett.	Zucker.	Salze.	Wasser.
	7—9	1	2,95	3,87	5,34		87,84
	11	1	2,75	3,57	5,29		88,39
	13	1	2,76	3,36	4,56	0,87	88,45
	16—17	2	2,87	3,71	4,52	0,89	88,01
	20	3	2,93	2,87	4,00	1,10	89,10
	22	4	3,34	2,52	3,82	1,21	89,11
	24	1	3,51	3,48	4,19	1,07	87,75
	26	5	3,78	3,44	3,77	1,36	87,65
	28	6	4,12	3,43	3,97	1,06	87,42
No. II.							
	7—9	1	3,07	3,76	5,52		87,65
	11	1a	2,86	3,67	5,66		87,81
	13	2a	3,03	3,74	4,77	0,84	87,62
	16—17	1a	3,06	3,39	4,55	0,87	88,13
	20	1a	3,16	3,47	4,62	0,90	87,85
	22	3a	3,28	2,48	4,29	0,97	88,98
	24	4a	3,85	3,03	4,33	1,24	87,55
	26	1a	4,09	3,28	4,25	1,16	87,22
	28	6a	4,34	3,29	4,41	0,96	87,00

Ein durchgehends etwas grösserer Wassergehalt der Milch von No. I. trifft zusammen mit grösserm Wassergehalt des Harns dieser Ziege gegenüber No. II.

Der Caseingehalt der Milch sinkt anfänglich etwas, hält sich dann constant und steigt dann bedeutend, und zwar unabhängig von der Futterbeschaffenheit. Der Caseingehalt der Milch steht im umgekehrten Verhältniss zur Quantität der Milchproduction. Der Fettgehalt sinkt im Allgemeinen mit der Zeit. Das Futter war meistens reich an Fett, aber besonderer Fettreichthum des Futters (2 und 2a) steigerte doch den Fettgehalt der Milch. Bei fettarmem Futter (3, 4 und 3a) sank der Fettgehalt der Milch bedeutend und stieg wieder bei dem dann folgenden Normalfutter. Ein grösserer oder geringerer Gehalt an Stärkemehl im Futter hatte keinen Einfluss auf den Fettgehalt der Milch. Vergl. hierzu unten die Untersuchungen *Kühn*'s bei Milchkühen.

Da *Bistrow* bei von Ammen scheinbar normal ernährten aber doch anämischen Kindern einen guten Erfolg vom Eisengebrauch der Ammen wahrgenommen hatte, so stellte er bei einer Ziege Untersuchungen über den Uebergang des einge-

führten Eisens in die Milch an. Die Ziegenmilch im Betrage von 1000 Cc. durchschnittlich im Tage hatte an 6 Tagen vor der Eisenzufuhr bei einem zwischen 1,0204 und 1,0210 schwankenden specifischen Gewicht einen zwischen 0,0095 und 0,0105 schwankenden, im Mittel 0,01 betragenden täglichen Gehalt an Eisen. Die im Porcellantiegel hergestellte Milchasche wurde in reiner Salzsäure mit Zusatz einiger Tropfen reiner Salpetersäure gelöst und auf dem Wasserbade wiederholt zur Trockne eingedampft. In dem wässerigen Extract des Rückstandes wurde das Eisenoxyd mittelst Zink und Salzsäure in Oxydul verwandelt und mit übermangansaurem Kali titrirt.

Die Ziege erhielt dann Ferrum lacticum, anfänglich 1 Grm. täglich, dann 2 Grms. Am zweiten Tage nach der Eisenzufuhr war der tägliche Eisengehalt der Milch auf 0,0135 gestiegen, und er stieg im Verlauf von 14 Tagen auf circa das Doppelte des früheren Betrages. Dabei war die tägliche Milchmenge vermindert auf etwa 900 Cc. unter Erhöhung des specifischen Gewichts.

Commaille glaubt in gefaulter Molke Kreatinin gefunden zu haben, welches aus ursprünglich vorhanden gedachtem Kreatin entstanden sein soll.

Blaue Milch kann nach *Mosler*'s Beobachtungen giftig wirken und der blaue Farbstoff dann wahrscheinlich unter dem Einfluss von nicht specifischen und an sich nicht nachtheiligen Pilzvegetationen entstandenes Anilin sein, welches nach *Erdmann*'s Untersuchungen unter solchen Umständen aus dem Casein entstehen kann, wahrscheinlich in Folge abnormer Beschaffenheit des letztern bei kranken Thieren.

Transsudate.

Fischer prüfte seine früheren im Ber. 1865. p. 324 notirten Beobachtungen hinsichtlich der Gegenwart von Protagon im Eiter mit Rücksicht auf eine etwaige Verwechselung mit Lecithin. Der mit Essigsäure angesäuerte Eiter wurde durch schwefelsaures Natron und Sieden coagulirt, aus dem Coagulum mit absolutem Alkohol das Protagon extrahirt, welches gereinigt bei der Spaltung mit Salzsäure Traubenzucker gab (vergl. den vorj. Ber. p. 336).

Nach *Klebs* besitzt jeder Eiter die Fähigkeit, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen (vergl. *Schönbein* im Ber. 1865. p. 325) und die Fähigkeit, frische Guajactinctur zu bläuen. Diese Eigenschaft besitzt auch (mit Ausnahmen, Stutenmilch) die

Milch, und bei der Ausfällung des Caseins haftete sie an diesem, fehlte den Molken, verschwand aber, wenn das Casein wenige Tage feucht an der Luft aufbewahrt wurde. Die in Rede stehende wirksame Substanz, die auch übermangansaures Natron entfärbte, vom Verf. als Ozonträger bezeichnet, wurde aus dem Casein durch Salzsäure von 0,1 % unter Erhaltung der Wirksamkeit extrahirt; sie verschwand aber aus der Lösung in wenigen Tagen und wurde durch Siedehitze vernichtet, sowie durch Fällen mit Kochsalz, Alkohol, Aether, nicht durch Eintrocknen. Die aus Eiter auf dieselbe Weise erhaltene Lösung der wirksamen Substanz blieb länger wirksam. Der Verf. hält sie für eine dem Casein isomere Substanz. Da, sagt der Verf., diese Substanz in den lebenden Thierkörper eingeführt Temperatursteigerung veranlasst, wie frischer Eiter, so will er sie die pyrogone Substanz nennen.

Bergmann und *Schmiedeberg* schieden aus gefaulter Bierhefe einen basischen Körper ab, welcher auf Thiere in derselben Weise wirkte, wie die ursprüngliche faulende Substanz. Das Diffusat der gefaulten Hefe mit wenig Salzsäure versetzt wurde mit Sublimat gefällt, das Filtrat stark alkalisch gemacht mit Sublimat ausgefällt, dieser Niederschlag von Quecksilber und von der Salzsäure (durch kohlensaures Silber) befreit, lieferte nach Entfernung des überschüssigen Silbers eine alkalische Lösung, die im Vacuum zur Trockne gebracht, mit Alkohol extrahirt wurde, worauf schwefelsäurehaltiger Alkohol einen Niederschlag feiner Nadeln gab, die aus wässeriger Lösung durch Fällung mit Alkohol besser ausgebildet erhalten wurden. Die wässerige Lösung dieser, an der Luft zerfliessenden, als schwefelsaures Sepsin bezeichneten Krystalle zu 0,01 Grm. Hunden in's Blut injicirt, bewirkte Erbrechen, blutige Durchfälle, Ecchymosen im Magen und Dickdarm; auch Frösche wurden dadurch in specifischer Weise vergiftet.

Aus putridem Eiter auf dieselbe Weise den giftigen Stoff zu isoliren, gelang *Fischer* trotz vieler Bemühungen nicht. Derselbe schloss aus seinen Versuchen, dass es im faulenden Eiter mehre putride Gifte gebe, von denen ein Theil durch Diffusion abscheidbar, ein anderer Theil nicht diffundirbar ist.

In dem von *Bergmann* notirten Falle rührte die blaue Farbe auf der Epidermis des Scrotums von Pilzsporen her.

Stoffwechsel im Ganzen. Einnahme und Ausgabe.

C. Voit, Ueber die Theorien der Ernährung der thierischen Organismen. Rede. München. 1868.

W. Henneberg, Ueber das Ziel und die Methode der von den landwirthschaftlichen Versuchsstationen auszuführenden thierphysiologischen Untersuchungen. Journal für Landwirthschaft. 1868. III. p. 1.
Derselbe, Ueber Stoffwechsel-Versuche bei den landwirthschaftlichen Hausthieren, insbesondere den Wiederkäuern. *Nobbe*, Versuchsstationen. 1868. X. p. 437.
N. Woronichin, Ueber den Einfluss des Chlornatrium und Chlorkalium auf die Assimilation und auf die Ausscheidung des Eisens durch den Organismus. Wiener medicin. Jahrbücher. 1868. p. 159.
S. Radziejewski, Experimentelle Beiträge zur Fettresorption. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 43. p. 268.
G. Kühn, Ueber die Fettbildung im Thierkörper. *Nobbe*, Landwirthschaftliche Versuchsstationen. 1868. X. p. 418.
M. Siewert, Ueber den Stickstoffumsatz der im Körper verbrauchten Eiweisskörper. Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft. Bd. 31. p. 458.
J. Seegen, Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs der im Körper verbrauchten Eiweissverbindungen. Wiener med. Wochenschr. 1868. No. 10—13. (Resumé der im vorj. Ber. p. 374 notirten Untersuchungen.)
C. Voit, Ueber die Ausscheidungswege der stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte aus dem Thierkörper. Ztschr. für Biologie. IV. p. 297.
F. Stohmann, Ueber die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres. Journal für Landwirthschaft. 1868. III. p. 135. 307. 420. (Noch nicht vollendet.)
Ders., Ueber einige Vorgänge der Ernährung des Milch producirenden Thieres. *Salviati*, Ann. der Landwirthschaft. 1868. Bd. 26. p. 226.
G. Meissner, Ueber Ernährung und Stoffwechsel der Hühner. Ztschr. für ration. Medicin. Bd. 31. p. 185.
Ders., Ueber die Ausscheidung von Kreatin, Kreatinin und einigen anderen stickstoffhaltigen Umsatzproducten bei Säugethieren. Daselbst. Bd. 31. p. 283.
C. Voit, Ueber den Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper. Zeitschr. für Biologie. IV. p. 116. (Ausführlichere Mittheilung, s. d. vorj. Ber. p. 366. 399.)
Ders., Bemerkung über die sogenannte Luxusconsumtion. Daselbst. IV. p. 517. (S. d. O.)
C. Giebel, Gewichtsverlust des eigenen Körpers bei verminderter Nahrungszufuhr. Zeitschrift für die gesammte Naturwissenschaft. Bd. 31. p. 265. (S. d. O.)
W. Manassein, Zur Lehre von der Inanition. Centralblatt für die medic. Wissensch. 1868. p. 273. (Eine vorläufige Mittheilung über Veränderungen bei Inanition und gleichzeitig verschiedenen Arzneiwirkungen bei Kaninchen.)
L. Hermann, Ueber den Stoffverbrauch bei der Arbeit. Berliner klinische Wochenschrift. 1868. No. 18 u. f.
S. Haughton, On the relation of food to work done by the body. British medical journal. 1868. Aug. p. 163. 185. Medical times and gaz. 1868. II. p. 171. 203.
J. Weigelin, Versuche über die Harnstoffausscheidung während und nach der Muskelthätigkeit. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 207.

Woronichin ernährte einen Hund ausschliesslich mit chlor- und eisenfreiem Casein und destillirtem Wasser und gab täglich

eine bestimmte Menge Eisen (hydrog. red.) und entweder Chlornatrium oder Chlorkalium. Koth und Harn wurden auf ihren Eisengehalt untersucht. Bei der Zufuhr von Chlornatrium blieb viel mehr Eisen im Körper, als bei der Zufuhr von Chlorkalium. Das Chlornatrium beförderte die Assimilation des Eisens. Der Verf. prüfte dann, wie sich während der Inanition der Eisengehalt des Blutes verändert einerseits unter dem Einfluss einer Chlornatriumzufuhr, anderseits unter dem Einfluss einer Chlorkaliumzufuhr. Es wurde zu dem Zweck bei drei Hunden vor der Inanition und nach 8tägiger Inanition eine Blutprobe untersucht, während der Inanition nur Wasser und Chlornatrium oder Chlorkalium zugeführt, theils in gleichem absoluten Gewicht, theils im Verhältniss der Aequivalentgewichte. Bei Chlornatriumzufuhr sank der procentige Eisengehalt des Blutes viel weniger (von 0,0443 % auf 0,0439 %), als bei Chlorkaliumzufuhr (von 0,0495 auf 0,0479 und von 0,0539 auf 0,0530). Dem entsprechend warf auch in dem Harn der Inanitionsperiode bedeutend mehr Eisen enthalten bei den Hunden mit Chlorkalium, als bei dem mit Chlornatrium. Auch in den Darm fand unter dem Einfluss des Chlorkalium stärkere Eisenausscheidung statt, als bei Chlornatrium; dies zeigte sich bei Hunden, die mit Casein ernährt wurden ohne Eisenzufuhr: diejenigen, welche daneben Chlorkalium erhielten, führten sowohl im Harn wie im Darmkoth mehr Eisen aus, als ein Hund, der statt des Chlorkalium Chlornatrium erhielt. Der Verf. schliesst, dass die unter dem Einfluss des Chlorkalium sich zeigende vermehrte Eisenausscheidung auf vermehrten Umsatz im Körper zu beziehen sei und findet dies durch grössern Gehalt des Harns an festen Theilen und stärkere Abnahme des Körpergewichts bei Chlorkaliumzufuhr bestätigt.

Bei der oben p. 169 notirten Fütterung mit Seifen sah *Radziejewski* die Hunde Fett ansetzen. Nach anhaltender Fütterung eines Hundes mit fettfreiem Fleisch und Rübölseife fand der Verf. in dem Fett des Fettzellgewebes hauptsächlich die normalen Fette, Palmitin, Stearin und Olein, von denen erstere beiden gar nicht eingeführt worden waren; Erucin fand sich daselbst nur in geringer Menge. In den abnorm verfetteten Muskeln aber fand sich die eingeführte Erucasäure und Oelsäure in grosser Menge. Die Hauptmasse des angesetzten normalen Fettes war also im Organismus selbst gebildet worden; das mit der Nahrung eingeführte Fett hat also, schliesst der Verf. in Uebereinstimmung mit bekannten Thatsachen, für den Fettansatz nur eine indirecte Bedeutung.

Ueber dieselbe Frage, deren Beantwortung *Voit* durch die im vorj. Ber. p. 372 notirte Untersuchung unternahm, stellte auch *Kühn* bei Milchkühen Versuche an, die, so wie in den Versuchsbedingungen (Fütterung), so auch in den Ergebnissen nicht mit *Voit*'s Resultaten übereinstimmen. *Kühn*'s Kühe erhielten, wie der Verf. hervorhebt, ärmlicheres Futter, als *Voit*'s Kuh (über das Körpergewicht ist Nichts angegeben), mit weniger Eiweisssubstanz und weniger Fett, und in den beiden mitgetheilten Versuchen waren beide Einnahmeposten im Minimum. Beide Kühe aber befanden sich während des 12- resp. 17tägigen Versuchs annähernd im Stickstoffgleichgewicht.

Die erste Kuh verzehrte täglich in 15,36 ℔ Heu und 2,34 ℔ trockener Stärke 0,2289 ℔ Stickstoff, schied aus in Koth, Harn und Milch 0,2400 ℔ Stickstoff (Diff. = 5,55 Grms.). Die Nahrung enthielt 0,554 ℔ Fett, der Koth 0,187 ℔, also aufgenommen 0,367 ℔ Fett. Der Stickstoff des Harns, 0,0525 ℔ auf 0,3281 ℔ Eiweiss berechnet, entspricht 0,1739 ℔ Kohlenstoff und 0,0787 ℔ Sauerstoff; um von diesem Kohlenstoff den Kohlenstoff der stickstoffhaltigen Harnbestandtheile in Abzug zu bringen, berücksichtigt *Kühn*, dass 36,1 $^0/_0$ des Harnstickstoffs als Hippursäure im Harn enthalten war, der Rest wird als Harnstoff berechnet. Es bleiben dann 0,1271 ℔ Kohlenstoff, von denen noch, wie bei *Voit*, für den nach Berechnung des Harnstoffs und des Glycins der Hippursäure übrig bleibenden Sauerstoff (0,0163 ℔) 0,0061 ℔ in Abzug zu bringen sind. Dann bleiben für Bildung stickstoffloser Milchbestandtheile aus dem Eiweissumsatz disponibel 0,1210 ℔ Kohlenstoff, die 0,158 ℔ Fett entsprechen; dies deckt nur kaum $^1/_3$ des Milchfettes, unter Hinzurechnung aber des verdaueten Fettes resultiren 0,525 ℔ Fett, die nahezu = dem täglichen Milchfett 0,555 ℔ sind. *Voit*'s Kuh hatte mit dem Eiweiss der Nahrung allein mehr als das Milchfett gedeckt. Für die Milchzuckerbildung behält *Kühn* vom Eiweiss und Fett der Nahrung gar Nichts übrig.

Die zweite Kuh verzehrte täglich in 15,40 ℔ Heu und 2,23 ℔ Stärke 0,2295 ℔ Stickstoff, schied aus in Koth, Harn und Milch 0,2167 ℔ (Diff. 6,4 Grms.). Der Harnstickstoff, 0,0455 ℔, entsprach 0,284 ℔ Eiweiss und war zu 30,2 $^0/_0$ als Hippursäure im Harn enthalten, der Rest wird als Harnstoff gerechnet. Bei Abzug des Kohlenstoffs dieser beiden von dem Kohlenstoff des Eiweisses so wie des Kohlenstoffs, der noch zur Deckung eines Sauerstoffrestes des Eiweisses übrig bleibt, resultirte wiederum eine Kohlenstoffmenge 0,1063 ℔, die nicht $^1/_3$ des

Milchfettes deckt, nämlich nur 0,139 ℔ Fett, die aber zusammen mit dem aus der Nahrung stammenden Fett 0,367 ℔ eine Summe 0,506 ℔ giebt, die nahezu dem täglichen Milchfett 0,584 ℔ entspricht. (Das Fett hat der Verf. nach *Schulze* und *Reinecke* [vorj. Ber. p. 338] berechnet.)

Indem der Verf. die Differenz zwischen dem bestimmten Milchfett und dem aus dem Eiweissumsatz und dem Nahrungsfett sich berechnenden Aequivalent als grösstentheils innerhalb der Fehlergrenzen liegend betrachtet (s. Anm. im Orig. p. 421), schliesst er, dass der verdauete Theil des Nahrungsfettes und das Eiweiss gerade ausreichte zur Bestreitung der Fettausgabe in der Milch, während für den Milchzucker (0,607 und resp. 0,687 ℔ täglich) von diesen Einnahmeposten kein Kohlenstoff übrig bleibt. Wird der disponible Kohlenstoff des Eiweissumsatzes als Milchzucker berechnet, so deckt er ebenfalls kaum die Hälfte des ausgeschiedenen. Eiweisszuschuss vom Körper ist, bemerkt *K.*, ausgeschlossen wegen des annähernden Stickstoffgleichgewichts.

Sehr wichtig würde es gewesen sein, wie auch *Kühn* bemerkt, die Zufuhr von Eiweiss und Fett noch mehr sinken zu lassen, um zu sehen, ob auch dann noch die Deckung des Milchfettes durch Kohlenstoff des Eiweissumsatzes und durch das Nahrungsfett stattfand, das Milchfett also entsprechend gesunken sein würde. — Vergl. zu diesen Versuchen auch oben die Beobachtungen *Stohmann*'s bei Ziegen.

Eine Prüfung der relativen Grösse der Stickstoffausscheidung im Harn und Koth nahm *Siewert* an sich selbst in drei Versuchsreihen vor. Die Nahrung war an jedem Tage der betreffenden Versuchsreihe genau gleich, und die einem Vorrath entnommenen einzelnen Bestandtheile derselben (Fleisch, Brod, Kartoffeln, Butter, Bier, Kaffe) wurden vom Verf. selbst wiederholt auf ihren Stickstoffgehalt untersucht. Im Koth und Harn wurde der Gesammtstickstoffgehalt durch Verbrennen mit Natronkalk bestimmt. Bezüglich des Stickstoffgehaltes des Fleisches hebt der Verf. hervor, dass derselbe in verschiedenen Portionen eines grössern Stückes, die er selbst von Fett und Sehnen möglichst befreite, nicht constant war, und besonders beim Pferdefleisch auffallend grosse Differenzen vorkamen, *S.* verzeichnet hier von 2,14 bis 5,17 % Stickstoff, beim Ochsenfleisch von 3,17 bis 5,17 % (vermuthete deshalb auch solche Differenzen beim Pferdefleisch als Quelle des Stickstoffdeficits in *Seegen*'s Versuchen beim Hunde).

In der ersten 12tägigen Versuchsreihe (mit 500 Grms.

Ochsenfleisch) betrug die tägliche Stickstoffeinnahme im Mittel 21,25 Grms., zusammen 255 Grms., und im Harn und Koth fanden sich 246,15 Grms. Stickstoff, somit 96,53 % der Einnahme und zwar 82,06 % im Harn, 14,44 % im Koth. Das Körpergewicht hatte um 670 Grms. abgenommen, was der Verf. geneigt ist auf Fettverlust zu beziehen, so fern der Gehalt an Kohlenstoff in der Nahrung gering im Verhältniss zum Stickstoffgehalt (10,4:1) war. Im Verlauf der 12tägigen Reihe sank die tägliche Stickstoffausscheidung im Harn, während die im Darmkoth stieg, und es traten auch Verdauungsbeschwerden ein.

In einer zweiten 10tägigen Reihe wurde statt des Rindfleisches Pferdefleisch genossen; das Ergebniss war wie das der ersten Reihe, 97,72 % des eingeführten Stickstoffs fanden sich im Harn und Koth wieder, 83,16 % im Harn, 14,67 % im Koth, die Abnahme des Körpergewichts betrug 550 Grms.

Die Nahrung der dritten 10tägigen Reihe unterschied sich von der vorhergehenden durch andere Zubereitung des Fleisches und durch Vermehrung der stickstofflosen Nahrungsstoffe, 500 Grms. Kartoffeln statt 300 Grms. Hier nahm das Körpergewicht um 1150 Grms zu. Die Stickstoffausgabe im Harn und Koth betrug 94,25 % der Einnahme, 80,98 % im Harn, 13,34 % im Koth.

Das Stickstoffdeficit der beiden ersten Versuchsreihen (3,47 und 2,28 %) führt *Siewert* theils auf Verlust beim Sammeln der Excremente, theils auf Stickstoffabgabe in Schleim u. s. w. zurück; bei dem grössern Deficit der dritten Reihe (5,75 %) kann zum Theil die Zunahme des Körpergewichts betheiligt sein.

Voit kam auf Grund eigener durch besondere Versuche controlirter Erfahrungen zu der Vermuthung, dass das Stickstoffdeficit in den im vorj. Ber. p. 374 u. f. notirten Untersuchungen *Seegen*'s, soweit dasselbe nicht auf Ansatz eiweissartiger Substanz zu beziehen war, durch mangelhafte Sammlung des Harns bedingt sein möchte. Wie a. a. O. bemerkt wurde durfte *Seegen*'s Hund anfänglich den Harn in den Käfig entleeren, und erst in der spätern Versuchszeit wurde der Harn in ein untergehaltenes Gefäss gelassen. *Voit* hatte bei Versuchen, in denen Flüssigkeit in einem Hundekäfig ausgegossen und wieder zu sammeln gesucht wurde, beobachtet, dass dabei stets ein je nach Umständen beim Ausgiessen mehr oder minder grosser im Ganzen sehr beträchtlicher Verlust unvermeidlich stattfindet, und bemerkte, dass in *Seegen*'s Versuchen das Deficit zu der Zeit, da wahrscheinlich das Aufsammeln des Harns in ein Gefäss stattfand und

auch grössere Harnmengen zu verzeichnen waren, kleiner wurde. *Voit* stellte daher zur Prüfung seiner Vermuthung im Verein mit *Seegen* an demselben Hunde, der zu des Letztern Untersuchungen gedient hatte, eine 10tägige Versuchsreihe an, nachdem das Thier seit einiger Zeit vorher täglich 1200 Grms. Fleisch erhalten hatte und anzunehmen war, dass Stickstoffgleichgewicht bestand. *Voit* gewann die Ueberzeugung, dass in allen bei den Versuchen in Betracht kommenden Methoden und Bestimmungen keine Abweichung von seinem Verfahren stattgefunden hatte, mit Ausnahme der Methode des Harnsammelns. Dies geschah nun an acht Tagen der in Rede stehenden Versuchsreihe so, dass nahezu sämmtlicher Harn direct in ein Gefäss aufgefangen wurde, und an diesen Tagen zeigte sich auch kein Stickstoffdeficit; der Hund nahm täglich 40,8 Grms. Stickstoff ein und schied im Harn täglich zwischen 38,3 und 41,7 Grms. Stickstoff nach der directen Bestimmung, zwischen 40,4 und 41,7 nach der Harnstofftitrirung aus, im Ganzen 326,4 Grms. Einnahme, 320 resp. 329,2 Grms. Ausgabe im Harn, wozu etwa 3,2 Grms. Stickstoff vom Koth kommen. Die Differenzen zwischen Einnahme und Ausgabe liegen innerhalb der Grenzen der Fehler bei den verschiedenen zum Grunde liegenden Bestimmungen.

Als aber an zwei Tagen absichtlich der grösste Theil des Harns in den Käfig gelassen und von da aus gesammelt wurde, wurde die an den übrigen Tagen sehr constante Harnmenge um 200—300 CC. kleiner, und der gefundene Stickstoffgehalt betrug um etwa 4,7 Grms. = 11 % weniger, als sonst. Der letzte jener acht Tage mit vollständiger Sammlung des Harns folgte den beiden Tagen mit scheinbarem Deficit nach, und auch später fand *Schneider* noch bei dem inzwischen gleichmässig fortgefütterten Hunde unter vollständiger Sammlung des Harns Gleichheit der Stickstoff-Einnahme und Ausgabe. Besondere Ausgussversuche, welche *Voit* auch an den von *Seegen* benutzten Hundekäfigen vornehmen liess, ergaben, dass auch hier derartige bedeutende Verluste stattfinden konnten, auf welche nach obigen Versuchen zu schliessen war, und solche, in ihrer Grösse je nach Umständen sehr schwankende, bis zu 200—300 CC. betragende Harnverluste sind, wie *Voit* bemerkt, völlig ausreichend, um das Deficit in den früheren Versuchen *Seegen*'s, soweit es nicht auf Eiweissansatz zu beziehen ist, zu erklären.

Ein zweiter Hund, den *Voit* mit *Seegen* beobachtete, entleerte den Harn nicht regelmässig in ein untergehaltenes

Gefäss und zeigte dem entsprechend auch fast täglich ein mehr oder minder grosses Stickstoffdeficit.

Die früheren Versuche anderer Experimentatoren, deren Beweiskräftigkeit zu Gunsten einer anderweitigen Stickstoffausscheidung ausser Harn und Koth *Seegen* im Anschluss an seine Wahrnehmungen zu vertheidigen gesucht hatte, unterzog *Voit* von Neuem einer Antikritik, worauf hier nicht eingegangen werden kann, abgesehen von einigen Punkten, die nicht unerwähnt bleiben dürfen. Die Angabe *Seegen*'s nämlich, dass in den früheren Versuchen *Bischoff*'s das Stickstoffdeficit nicht auf Rechnung der alkalischen Beschaffenheit des Harns und eines vorausgesetzten Stickstoffverlustes gesetzt werden dürfe (vorj. Ber. p. 378), fanden *Voit* und *Hofmann* bestätigt; der Verlust an Stickstoff beim Faulen des Harns war, wie es *Seegen* beobachtet hatte, ein sehr kleiner, und *Voit* ist daher jetzt der Meinung, dass der Fehler in den früheren *Bischoff*'schen Versuchen, der das Stickstoffdeficit bedingte, hauptsächlich auch in Harnverlusten bestand, zumal neben dem Stickstoffdeficit auch ein Kochsalzdeficit vorlag. Die Uebereinstimmung der Mineralien der Einnahme und Ausgabe, namentlich der mit den Eiweisskörpern in näherer Beziehung stehenden Phosphorsäure giebt, wie *Voit* betont, rücksichtlich der Stickstoffausscheidung eine Controle ab für die Vollständigkeit der Aufsammlung der Excremente (s. d. vorj. Ber. p. 380. 381.)

Was die von *Seegen* im Sinne seiner Versuchsergebnisse geltend gemachten Versuche von *Gaethgens* betrifft (Ber. 1866. p. 337), so erhebt *Voit* (abgesehen von einer Bemerkung, welche sich auf die von *Seegen* bei der Beurtheilung seiner und Anderer Versuche vorgenommene Rechnung bezieht wenn man sich den fehlenden Stickstoff als Fleischansatz denken wollte) Einwendungen gegen die Berechnung des Stickstoffs der Einnahme, welchen *Gaethgens* nicht selbst bestimmte.

Ist durch die vorstehenden Untersuchungen das Stickstoffdeficit beim Fleischfresser wiederum beseitigt, so tritt es doch sofort bei einem Pflanzenfresser wieder auf. *Stohmann* ist es, welcher bei zwei Ziegen Untersuchungen anstellte, die zunächst wenigstens in ihren Resultaten das Spiegelbild der *Seegen*'schen Untersuchungen am Hunde sind.

Es handelt sich um zwei Ziegen, die beide einige Wochen vor Beginn der Beobachtungen Junge geworfen hatten, die ihnen 14 Tage nachher genommen waren, und nun in Lactation erhalten wurden. Die Beobachtungen dauerten bei verschiedenen

Fütterungsperioden mit eingeschalteten, nicht benutzten Uebergangsperioden 5 Sommer- resp. Herbstmonate.

Hier kommt zunächst nur das Verhalten der Stickstoff-Einnahme und Ausgabe in Betracht (über die Methoden s. unten). Die verschiedenen Fütterungsarten waren folgende:

	Eiweiss.	Rohfaser.	Fett.	Amyl., Zucker etc.
1. Normalfutter: Heu nach Belieben, und 375 Grms. Leinkuchenmehl täglich .	100	129	34	279
2. Normalfutter + 50 Grms. Mohnöl	100	121	60	272
3. Heu nach Belieben und 338 Grms. entfettetes Leinkuchenmehl	100	119	15	273
4. Heu nach Belieben und 668 Grms. entfettetes Leinkuchenmehl	100	66	8	189
5. Heu nach Belieben und 338 theilweise entfettetes Leinkuchenmehl und 90 Grms. Stärke	100	104	24	280
6. Dasselbe mit 215 Grms. Stärke	100	82	22	311
1a. (Ziege II). Heu nach Belieben mit 475 Grms. Leinkuchenmehl	100	122	33	272
2a. Dasselbe mit 50 Grms. Mohnöl	100	47	56	265
3a. Heu nach Belieben und 428 Grms. entfettetes Leinmehl	100	116	16	268
4a. Heu nach Belieben und 856 Grms. theilweis entfettetes Leinmehl . . .	100	53	19	152
6a. Heu nach Belieben, 428 Grms. theilweise entfettetes Leinmehl und 232 Grms. Stärke	100	116	35	265

Ueber die Ausnützungsgrössen des Gesammtfutters und des Wiesenheus müssen wir auf das Orig. verweisen.

Die folgende Tabelle enthält die Vergleichung der Stickstoffeinnahme mit den Stickstoffausgaben pro Woche.

	Futter.	N-Einnahme.	N-Ausgabe in $^0/_0$ der Einnahme.			Differenz in $^0/_0$ der Einnahme.	Deficit als Fleischansatz berechnet.
		Grms.	Koth.	Harn.	Milch.		Grms.
Nro. I.							
14. Mai — 3. Juni	1	229	34	31	18	17	1147
11.—17. Juni	1	234	35	34	16	15	1059
25. Juni — 1. Juli	1	235	33	33	15	19	1294
23.—29. Juli	2	215	33	35	17	15	941
13.—19. Aug.	3	217	30	35	12	23	1471
27. Aug. — 2. Sept.	4	303	22	33	10	35	3118
10.—16. Sept.	1	211	31	41	10	18	1118
24.—30. Sept.	5	212	30	40	10	20	1235
8.—14. Oct.	6	185	27	37	11	25	1353
Nro. II.							
14. Mai — 3. Juni	1	241	34	31	20	15	1029
11.—17. Juni	1a	279	30	35	18	17	1412
25. Jun. — 1. Juli	2a	269	30	37	20	13	1029
16.—22. Juli	1a	273	27	37	18	18	1412
23.—29. Juli	1a	275	30	38	16	16	1294
13.—19. Aug.	1a	269	35	38	13	14	1118
27. Aug. — 2. Sept.	3a	269	29	35	12	24	1912
10.—16. Sept.	4a	433	21	42	9	28	3529
24.—30. Sept.	1a	238	28	43	11	18	1265
8.—14. Oct.	6a	229	27	38	11	24	1588

Die Ziege Nro. I. wog am 14. Mai (Beginn der Beobachtungen) 25,020 Kilogrms., Nro. II. 31,250 Kilogrms.; beide nahmen mit Schwankungen im Laufe der Versuchszeit an Gewicht zu, Nro. I. um 5—6 Kilogrms., Nro. II. um 8—9 Kilogrms. hoch gerechnet.

Während der in vorstehender Tabelle nicht verzeichneten Uebergangsperioden vom einen Futter zum andern herrschten, so ist anzunehmen, ähnliche Verhältnisse, wie in den Beobachtungsperioden, und durch Interpolation ermittelt *Stohmann* die Grösse des auf diese Uebergangszeiten kommenden Stickstoffdeficits. Wird dasselbe ebenfalls als Fleisch berechnet, und bezöge man das ganze Deficit auf einen Fleischansatz, so müsste Nro. I. in den 5 Monaten circa 30 Kilogrms., Nro. II.

33 Kilogrms. Fleisch angesetzt haben. Hier liegt also die Sache wieder gerade so, wie bei *Seegen*'s Hunde (vorj. Ber. p. 376), dass nämlich in einer sehr langen Beobachtungszeit immer fortlaufend ein Stickstoffdeficit vorhanden ist, ohne Zeiten der Ausgleichung, so dass die Annahme des Fleischansatzes vollständig absurd wird (man müsste denn annehmen wollen, dass die Ziegen gerade in den Uebergangsperioden immer jenes Deficit wieder ausgeglichen hätten). Wollte man annehmen, dass die Gewebe der Ziegen stickstoffreicher geworden wären, und daraus das Deficit erklären, so erhielte man unmögliche Gewebe von 6,3 und 5,6 % Stickstoff. Ziegen produciren so wenig Haar, dass der, noch dazu grösstentheils im Kothe mitbestimmte Haarverlust gegenüber jenem Stickstoffdeficit gar nicht in Betracht kommt.

Da nun *Stohmann* seinen Untersuchungsmethoden volles Vertrauen schenkt, so kommt er, wie *Seegen*, ohne den von Anderen erhaltenen Resultaten entgegentreten zu wollen, zu dem Schluss, dass unter gewissen Umständen eine so weit gehende Zersetzung der Eiweissstoffe stattfinden könne, dass Stickstoff als solcher oder in irgend einer gasförmigen Verbindung auftrete und durch Haut und Lungen ausgeschieden werde. Vergl. oben die Angaben von *Reiset*.

Mit Rücksicht auf *Voit*'s oben notirte Untersuchungen ist es besonders wichtig zu wissen, in welcher Weise *Stohmann* bei den Versuchen verfuhr. Was die Einnahmen betrifft, so war der Versuchsstand so eingerichtet, dass alles in den Krippen nicht mehr vorfindliche Futter von den Thieren verzehrt sein musste. Die Futterstoffe wurden von grossen Vorräthen genommen, das Heu mehre Male analysirt (6 Stickstoffbestimmungen), der Wassergehalt häufig bestimmt. Die analytischen Methoden s. im ausführlichen Original p. 144 u. f. Drei Mal im Tage wurden die Ziegen gemolken und gleiche Proben zusammen, der Tagesmilch entsprechend, nach vollständiger Wiedervertheilung des Rahms untersucht, und zwar in jeder Beobachtungswoche an drei oder vier Tagen. Was die Aufsammlung der Excremente betrifft, so war der aus geöltem Holz bestehende Boden des Stalls hinter den Thieren so geneigt und zugleich rinnenförmig, dass der zum Sammeln bekanntlich sehr gut geeignete Darmkoth dicht hinter dem kurz angebundenen Thiere liegen blieb, der im bogenförmigen Strahl aber weiter hinten an nahezu stets gleicher Stelle auffallende Harn in ein Sammelgefäss abfloss. Was nun den dabei unvermeidlichen Verlust an Harn betrifft, so rechnete *Stohmann* darauf, dass das, was an festen Stoffen von einer

Harnentleerung auf dem Boden haften blieb, durch die folgende Entleerung fortgeführt wurde; da nun jeder Versuchsperiode eine Vorbereitungszeit voraufging, so spülte der erste zu untersuchende Harn schon einen entsprechenden Rest mit fort. Ausserdem wurde der Stall täglich gereinigt und die abgespülte feste Substanz dem Kothe zugerechnet. Leider waren dem Verf. weder *Seegen*'s noch *Voit*'s oben notirte Versuche bekannt; Ausgussversuche in dem Ziegenstall wären wohl sehr nothwendig gewesen.

Ueber die Bestimmung des Stickstoffs u. s. w. in Harn, Koth, Milch vergl. d. Orig. p. 144 u. f. Die Analysen des Harns wurden während jeder Beobachtungswoche an 3—4 Tagen vorgenommen. Alle Stickstoffbestimmungen im Harn waren directe; über die Unausführbarkeit der Harnstoffbestimmung durch Titriren im Ziegenharn vergl. oben.

Ein ruhendes Huhn, welches sich mit kleinen Schwankungen auf 1338 Grms. Körpergewicht hielt, frass im Mittel 50 Grms. Gerste im Tage, woraus es nach den im Original nachzusehenden Analysen des Ref. thatsächlich aufnahm, assimilirte, ausser den Mineralien,

1,935	Grms.	(2 Grms.) Eiweissstoffe,
27,335	-	Stärkemehl,
2,165	-	Zucker,
2,665	-	Fett, Gummi, Extracte.

(Dass Hühner von der Gerste nur die in Wasser löslichen Eiweissstoffe verdauen und aufnehmen, wurde oben notirt.)

Die Stickstoffeinnahme betrug 0,310—0,312 Grm., entsprechend 0,930—0,936 Grm. Harnsäure; das Huhn lieferte täglich 0,80—0,85 Grm. Harnsäure, worin nahezu 90 % des Gesammtstickstoffs enthalten sind; der Rest kommt auf andere stickstoffhaltige Harnbestandtheile, von denen oben die Rede war, Eiweiss, Harnstoff, Kreatin; ausserdem setzte das Huhn kleine Mengen Eiweiss an, mit denen es später ein Ei legte.

Ein Hahn hielt sich mit täglich 110 Grms. Gerste auf 1980—2000 Grms. Körpergewicht und nahm darin auf

6,15	Grms.	Cellulose	} die im Koth wieder erschienen,
11,20	-	unlösliche Eiweissstoffe	
4,40	-	lösliche Eiweissstoffe,	
60,13	-	Amylum,	
4,76	-	Zucker.	

Die Stickstoffeinnahme betrug 0,682—0,686 Grm., welche 2,04—2,06 Grm. Harnsäure entsprechen, der Hahn schied aus im Mittel 1,97 Grm. Harnsäure, nahezu 96 % des Gesammt-

stickstoffs enthaltend, wozu wiederum ein Gehalt des Harns an Eiweiss, Harnstoff, Kreatin kommt.

Hühner zeigen also keine Erscheinung, welche auf eine gasförmige Stickstoffausgabe hinwiese, es ist kein Stickstoffdeficit vorhanden. Ueber die anders lautenden Resultate früherer Versuche von *Sacc* vergl. d. Orig. p. 196 f.

Aus Versuchen, in denen zwei Hähne anhaltend mit künstlichem Futter von verschiedener Zusammensetzung ernährt wurden, bestehend aus mit Wasser angerührtem zu Kugeln geformten Teig von Albumin, Casein oder Vitellin mit Stärkemehl, unter Hinzufügung eines der Gerste entsprechenden Gemenges von Mineralbestandtheilen, und aus Cellulose bestehendem Ballastfutter ergab sich in Bezug auf die Ausscheidung von Harnstoff und Kreatin bei den Hühnern Folgendes.

Am Wenigsten an Kreatin und Harnstoff, gar nicht nachweisbar, wurde bei einem solchen Futter ausgeschieden, welches, über Bedarf reich an Eiweiss, Ansatz bedingte. Eine kleine als normal anzusehende Ausscheidung von Harnstoff und Kreatin findet statt bei einem der Gerste entsprechend zusammengesetzten Erhaltungsfutter. In vermehrter Menge fand Ausscheidung besonders des Kreatins, aber auch von Harnstoff statt, wenn die Nahrung an Amylum unzureichend war ohne entsprechende Vermehrung des Eiweisses, und Abnahme des Körpergewichts, Zuschuss von Körpersubstanz stattfand. Vermehrung des Kreatins im Harn allein, ohne Harnstoffvermehrung, fand statt, wenn die Nahrung durch Mangel an Eiweiss unzureichend war, gleichfalls Zuschuss von Körpersubstanz. War in dem Erhaltungsfutter ein Theil des Amylum durch Eiweiss ersetzt, oder auch bei Ansatz bedingendem Futter ein Theil des Amylum unnöthiger Weise durch Eiweiss ersetzt, so fand namentlich Steigerung der Harnstoffausscheidung statt, daneben auch Steigerung der Kreatinausscheidung. Unter diesen Umständen sowohl, wie bei durch mangelhafte Nahrung bedingtem Zuschuss von Körpersubstanz findet vermehrter Umsatz von Eiweiss statt. Mit diesen Erfahrungen in Uebereinstimmung ist es, dass bei völliger Inanition, wobei der Harn der Hühner ganz die Beschaffenheit fleischfressender Vögel, mit Fleisch gefütterter Hühner annimmt, die Harnstoff- und Kreatin-Ausscheidung besonders stark vermehrt ist; ferner, dass bei Ernährung der Hühner mit kreatinfreier animalischer Nahrung die Harnstoffausscheidung und auch die Kreatinausscheidung gleichfalls bedeutend vermehrt ist.

Die Umstände, unter denen Vermehrung der Kreatinausscheidung stattfindet, sind von der Art, dass entweder der

Stoffwechsel auf Kosten des eigenen Fleisches betrieben wird, oder vermehrter Umsatz von eiweissartiger Substanz und damit gesteigerter Stoffwechsel der stickstoffhaltigen Gewebselemente stattfindet ohne Mangel; die geringste Kreatinausscheidung findet statt, wenn Ansatz im Körper, und damit auch Ansatz des Muskelgewebes stattfindet. Die Steigerung der Harnstoffmenge findet statt, wenn die Umstände von der Art sind, dass der Haushalt in erhöhetem Maasse mit Eiweisskörpern betrieben wird, sei es durch Vermehrung der Eiweisszufuhr oder durch Heranziehung des eigenen Fleisches. Näheres hierüber ist im Original nachzusehen.

Bei Säugethieren sind die Verhältnisse der Kreatin- (resp. Kreatinin-) Ausscheidung ganz dieselben. Hunde, welche reichlich mit Kreatin-freier animalischer Nahrung, Leber, Lunge, Eier, gefüttert werden, scheiden stets eine gewisse kleine Menge Kreatin aus, die bei einem Hunde von 14 bis 15 Kilogrms. im Tage 2—3 Decigrammes, auch wohl weniger betrug. Je kleiner der Gehalt der Nahrung an Eiweissstoffen, mit welcher sich der Hund ohne Zuschuss eigener Körpersubstanz auf seinem Gewicht halten kann, desto kleiner ist die Kreatinausscheidung. So ist auch die normale Kreatinausscheidung bei Pflanzenfressern, Ziegen, Kaninchen, nur sehr gering.

Ein Minimum war die Kreatinausscheidung beim Hunde wie bei den Hühnern dann, wenn die Umstände der Art waren, dass reichlich Ansatz stattfand, ohne dass die Menge der Eiweissstoffe über den dazu nöthigen Bedarf gross war.

Fehlt es dagegen in der Nahrung an Eiweiss, so dass das Thier vom eigenen Leibe zuschiesst, so tritt wie bei den Hühnern Vermehrung der Kreatinausscheidung ein; dies wurde beim hungernden Hunde, bei einer hungernden Ziege, bei hungernden Kaninchen beobachtet. Die Wirkung der Inanition in dieser Beziehung beginnt um so später, je reichlicher vorher die Zufuhr von Eiweissstoffen war. Wie sich im spätern Verlauf der Inanition die anfänglich steigende Kreatinausscheidung verhält, wurde nicht untersucht.

Wenn der Hund seine an Eiweisskörpern knappe, ihn eben auf gleichem Gewicht haltende (Kreatin-freie) Nahrung täglich auf ein Mal zu bestimmter Zeit erhielt, so vertheilte sich die tägliche Kreatinmenge so, dass der zuerst nach der Mahlzeit entleerte Harn am wenigsten Kreatin, kaum nachweisbar enthielt, die folgenden Harne mehr, am meisten der am spätesten nach der Mahlzeit, also vor der nächsten Mahlzeit gelieferte Harn: Annäherung an den Hungerzustand.

War der Gehalt der Mahlzeit an Eiweisskörpern unzureichend, so war jene Differenz in sofern weniger scharf, dass dann sämmtliche Harne grössere Mengen von Kreatin führten: dauernde partielle Inanition. Mit der Harnstoffausscheidung verhält es sich gerade umgekehrt, der nächste Harn nach der Mahlzeit führt stets die grösste Harnstoffmenge, mit der Annäherung an die Nüchternheit sinkt die Harnstoffausscheidung, während der Inanition sinkt sie unter die Norm, während die Kreatinausscheidung über die Norm steigt. Dass die zeitlichen Verhältnisse der Ausfuhr einer von Aussen stammenden Kreatineinfuhr ganz andere sind, versteht sich von selbst; wie oben schon notirt, führt der nächste nach einer Kreatineinfuhr gebildete Harn davon am meisten wieder aus. Auch eine von gesteigertem Umsatz im Körper in Folge von reichlicher Eiweisszufuhr herrührende vermehrte Kreatinausscheidung nimmt ab von einer Mahlzeit bis zur nächsten.

Haughton theilte den schon früher (s. d. vorj. Ber. p. 399) angedeuteten Versuch mit, durch welchen er sich jetzt auch davon überzeugte, dass körperliche Anstrengung keine Vermehrung der Harnstoffausscheidung bedingt. Durch wiederholte Bestimmungen hatte *H.* festgestellt, dass bei gewöhnlicher Lebensweise unter Einschluss von 5 Meilen (engl.) Gehen täglich seine Harnstoffausscheidung in 24 Stunden zwischen 465,09 und 537,47 Gran, im Mittel 501,28 Gran betrug. Der Verf. machte nun fünf Tage hintereinander grössere körperliche Bewegung, welche er sämmtlich reducirt auf Gehen in horizontaler Ebene, so zwar, dass die Arbeit des Steigens durch Multiplication mit 20, die Arbeit des Absteigens durch Multiplication mit 10 reducirt wird. Im Mittel legte *H.* darnach an jedem Tage 20,74 Meilen zurück. Zur Harnstoffbestimmung sammelte *H.* jeden Tag sämmtlichen Harn, behielt ein Fünftel davon, mischte zuletzt die 5 Fünftel und bestimmte darin den Harnstoffgehalt zu 501,16 Gran, also genau das Mittel der vorhergehenden Zeit.

Für 1 Grm. im Körper umgesetztes Eiweiss berechnet *Haughton* unter Abzug des Wärmewerthes im Harnstoff 4,8375 grosse Wärmeeinheiten, und da 501,28 Gran Harnstoff 106,92 Grms. Eiweiss entsprechen, so repräsentirt jene tägliche Harnstoffausscheidung einen Arbeitswerth (1 W. E. = 423 Kilogrmtr.) von 218786 Kilogrmtr. = 704 Fusstonnen (unter der Annahme, dass der ganze Wärmewerth in Arbeit umgewandelt werden könnte), während die mit 20,74 Meilen Gehen geleistete äussere Arbeit nur 354 Fusstonnen betrug. Für das, was *Haughton* vitale Arbeit nennt, nämlich für das,

was im Körper bloss zur Erhaltung des Lebens geschieht rechnet Derselbe, wie früher, 2 Gran Harnstoff pro Pfund Körpergewicht, und bringt daher von den 501,28 Gran Harnstoff 240—260 Gran, worunter die mit 133 Fusstonnen angesetzte Herz- und Athem-Arbeit inbegriffen ist, in Abzug; dann würde etwa die Hälfte des (unter obiger Annahme) durch den Harnstoff repräsentirten Arbeitswerths für äussere Arbeit übrig bleiben, könnte also die thatsächlich geleistete auch decken, aber da *Haughton* von dem theoretischen Arbeitswerth wenigstens für Reibung der Muskeln und Sehnen Einiges in Abrechnung bringen will, so kommt er auch, wie *Fick* und *Wislicenus* (Ber. 1865. p. 343) zu dem Resultat, dass der durch umgesetztes Eiweiss für äussere Arbeit entfallende Antheil des Wärmeäquivalents nicht gross genug sei, die thatsächlich geleistete Arbeit zu decken.

Haughton spricht sich dann für die Ansicht aus, dass die Quelle der Muskelkraft weder ausschliesslich stickstoffloses, noch stickstoffhaltiges Material sei, sondern je nach Umständen das Eine oder das Andere, bei Pflanzenfressern die Amylacea, bei Fleischfressern die Eiweisskörper, und dass dem entsprechend auch beim Menschen je nach der Art der verlangten Arbeit die Nahrung verschieden sein sollte. Vergl. hierüber oben unter „Leber“.

Weigelin verglich die Grösse der Harnstoffausscheidung (Tritrirung nach *Liebig*) von kürzeren Zeiträumen bei Ruhe Arbeit und unproductiver Anstrengung der Muskeln, Spannung, und glaubt aus seinen Versuchen, auf deren Detail hier nicht eingegangen werden kann, schliessen zu müssen, dass die, Muskelarbeit allerdings eine sehr merkliche Steigerung der Harnstoffausscheidung bedingt, die besonders deutlich in den der Arbeit folgenden Ruhestunden hervortrat. Bei der anhaltenden, besonders ermüdend wirkenden Spannung der Muskeln war die Vermehrung der Harnstoffausscheidung während der Thätigkeit grösser und dafür in den Nachwirkungen geringer, was der Verf. in Beziehung bringt zu den im Ber. 1864. p. 429. 430 notirten Beobachtungen *Heidenhain*'s.

Die Veränderungen, welche Ref. in der Beschaffenheit des Harns eines Hundes in Folge von körperlicher Anstrengung bei Fütterung mit kreatinfreier animalischer Nahrung und bei Fütterung mit Kartoffeln und Eiern beobachtete, waren: Zurücktreten der Harnsäureausscheidung, Auftreten von Xanthin-besonders in der Zeit unmittelbar nach der Bewegung, Vermehrung resp. Auftreten des Allantoins, Verminderung der Kreatin, ausscheidung während und in der nächsten Zeit nach der

Bewegung, dafür Vermehrung der Kreatinausscheidung in dem nach der nächsten Nahrungsaufnahme gebildeten Harn, was als Verschiebung der normalen Kreatinausscheidung bezeichnet werden kann. Bei Ernährung des Hundes mit Brod zeigte sich in Folge der körperlichen Anstrengung gleichfalls die Verminderung der Kreatinausscheidung; Harnsäure fehlt bei dieser Ernährung überhaupt und trat auch in Folge der Bewegung nicht auf, ebensowenig Xanthin. Die bei diesem Futter auf besondern Umständen beruhende Allantoinausscheidung erlitt in Folge der Bewegung eine zeitliche Verschiebung, keine Vermehrung. Eine Vermehrung des Harnstoffs in Folge der Bewegung wurde nicht bemerkt. Das Nähere über die Versuche ist im Orig. p. 323 f. nachzusehen.

Es ergiebt sich, dass im Ganzen die Veränderungen in der Zusammensetzung des Harns in Folge von Bewegung sehr gering sind gegenüber den Veränderungen, die von der Qualität der Nahrung abhängen. Man findet im Harn, so wie in quantitativer Beziehung, so auch in qualitativer Beziehung keine derartige hervorragende Veränderung, welche in directe Beziehung zu dem der Muskelbewegung zum Grunde liegenden chemischen Process gebracht werden könnte; die genannten Veränderungen sind quantitativ so unbedeutend, dass sie, ebenso wie die zeitliche Verschiebung der Kreatinausscheidung, nur als qualitativ bedeutsame Symptome von im Körper bei und in Folge der Bewegung stattfindenden chemischen Vorgängen angesehen werden können, deren directe und Hauptwirkungen oder Producte aber anderswo als im Harn zum Vorschein kommen müssen.

Jene Veränderungen des Harns in Folge von Bewegung sind grösstentheils unverkennbare Symptome von verminderter oder erschwerter Oxydation stickstoffhaltiger Körperbestandtheile. Hieran schliessende Bemerkungen über die Quelle der Muskelkraft und die Abnützung der Muskeln siehe im Origin. p. 336 u. f.

Wärme.

W. O'Leary, Thermal value of food. British medical journal. 1868. Jan. p. 71. April. p. 324.

E. T. Blake, On the production of animal heat. Medical times and gaz. 1868. II. p. 363. (Unbedeutend.)

Th. Jürgensen, Ueber den typischen Gang der Tageswärme des gesunden Menschen. Deutsches Archiv für klinische Med. IV. p. 110.

J. S. Lombard, Recherches expérimentales sur quelques influences non étudiées jusqu' ici de la respiration sur la température du corps humain. Archives de la physiologie. 1868. p. 479.

H. Jacobson und *M. Bernhardt,* Ueber die Temperaturdifferenz des rechten und linken Herzens. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. p. 643.

B. Schmidt, Niedrige Temperatur der Hydrocelenflüssigkeit. Archiv der Heilkunde. IX. p. 149.

J. S. Lombard, Description d'un nouvel appareil thermo-électrique pour l'étude de la chaleur animale. Archives de physiologie. 1868. p. 498.

C. E. Brown-Séquard et *J. S. Lombard,* Expériences sur l'influence de l'irritation des nerfs de la peau sur la température des membres. Arch. de physiologie. 1868. p. 688.

J. S. Lombard, Expériences sur l'influence du travail intellectuel sur la température de la tête. Archives de physiologie. 1868. p. 670.

Th. Jürgensen, Ueber den Einfluss von Bädern auf die Körperwärme des gesunden Menschen. Deutsches Archiv für klin. Medicin. IV. p. 323.

H. Senator, Beiträge zur Lehre von der Eigenwärme und dem Fieber. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie. Bd. 45. Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 708.

C. Liebermeister, Ueber die quantitative Bestimmung der Wärmeproduction im kalten Bade. Archiv für klin. Med. V. p. 217.

Ders., Bericht über die Resultate der Behandlung des Abdominaltyphus im Spital zu Basel. Daselbst. IV. p. 413.

H. Scoutetten, De la température de l'homme sain et malade, variations de la chaleur pendant et après le bain etc. Paris. 1867.

C. A. Wunderlich, Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. Leipzig. 1868.

C. Liebermeister und *E. Hagenbach,* Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers bei fieberhaften Krankheiten. Leipzig. 1868.

Schuster, Ueber das Verhalten der Körperwärme in den Aachener Thermal-, Dampf- und Douchebädern, so wie in gewöhnlichen Wasserbädern. Archiv für pathol. Anat. und Physiol. Bd. 43. p. 60.

R. Lépine, Note sur les variations de température des membres paralysés relativement aux membres sains. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 501.

Legros et *Onimus,* Recherches expérimentales sur la circulation et spécialement sur la contractilité artérielle. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 362.

J. Scheinesson, Untersuchungen über den Einfluss des Chloroforms auf die Wärmeverhältnisse des thierischen Organismus und den Blutkreislauf. Dissertation. Dorpat. 1868.

W. Laschkewitsch, Ueber die Ursachen der Temperaturerniedrigung bei Unterdrückung der Hautperspiration. Archiv für Anatomie u. Physiol. 1868. p. 61.

E. Hankel, Zur Messung der Temperatur der menschlichen Haut. Archiv der Heilkunde. IX. p. 321.

E. Leyden, Untersuchungen über das Fieber. Deutsches Archiv für klin. Med. V. p. 273. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1868. p. 737. 753.

S. Rosenstein, Over de urine-uitscheiding bij typhus exanthematicus met betrekking tot de koorts. Nederlandsch archief voor genees-en natuurkunde. IV. p. 1.

C. Kettler, Ein Beitrag zur Theorie des Fiebers. Dissert. Dorpat. 1867.

C. Raeder, Die Wirkung der Transfusion von Fieberblut auf den thierischen Organismus. Dissertation. Dorpat. 1868.

Pelvet, Note sur quelques phénomènes de phosphorescence chez les animaux marins. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 236.

Von keineswegs vorwurfsfreien Voraussetzungen ausgehend berechnet *O'Leary* sich bei einer bestimmten Nahrung unter Abzug eines in der organischen Substanz der Faeces enthaltenen Wärmewerths einen täglichen Wärmeerwerb von 6611,2 solcher Wärmeeinheiten, deren eine nöthig ist, um ein Pfund Wasser um 1° C. zu erwärmen oder 11,900 derartiger Wärmeeinheiten nach *Fahrenheit*'s Scala. Für die specifische Wärme der thierischen Gewebe berechnet der Verf. nach eigenen Versuchen die auffallend niedere Zahl von 0,48, für den stündlichen Wärmeverlust von der Oberfläche seines Körpers durch Leitung und Strahlung so viel, dass dessen Temperatur um 6° Fahrenh. sinken würde, somit bei 108 Pfund Gewicht 7464,96 W. E. F.; dazu eine Verwendung von 1583,5 solcher Wärmeeinheiten als latente Wärme und 208,4 zur Erwärmung der Athemluft. Die Summe dieser Ausgabeposten ist = 9256,86 W. E. F., so dass dem Verf. 2643 seiner Wärmeeinheiten = 22 % für mechanische Arbeit verwendbar bleiben, genügend für die Arbeit von 910,94 Fusstonnen.

Bei Fortsetzung der im vorj. Ber. p. 407 u. f. notirten Beobachtungen über den täglichen Gang der Temperatur bei Gesunden, und zwar unter Anderen bei einem der schon früher untersuchten Individuen, wurde *Jürgensen* aufmerksam auf eine auffallende Constanz der Mittel sämmtlicher Tagestemperaturen bei ein und demselben Individuum. An sieben Tagen mit normaler Ernährung und vollkommener Ruhe im Bette lagen die Tagesmittel zwischen 37°,80 und 37°,93, und das Mittel dieser Mittel beträgt 37°,87. An sieben anderen Tagen, an denen, unter sonst gleichen Umständen, Chinin gegeben wurde, welches, wie *J.* bemerkt, die Form der Tagescurve ändert, aber die Höhe der Temperaturen nur unter gewissen Bedingungen beeinflusst, lagen die Tagesmittel zwischen 37°,81 und 37°,98 und das Gesammtmittel beträgt wiederum 37°,87. Dieser Normalzahl für das betreffende Individuum suchte nun das Tagesmittel unter allen Umständen möglichst nahezukommen, z. B. an Tagen mit Inanition und darauf folgender reichlicher Ernährung, und, als besonders wichtig, an Tagen mit Wärmeentziehungen. Es betrug bei einem andern Individuum das Mittel eines Normaltages 37°,80, und von 4 Tagen, an denen 6 kalte Bäder genommen wurden,

war das Mittel eben dasselbe. Das erste dieser Bäder bewirkte eine Temperaturerniedrigung bis auf 35°,3, das letzte derselben nicht einmal mehr eine Herabsetzung um 0°,1. Wahrscheinlich werde, meint der Verf. hier mit Rücksicht auf die bekannten Untersuchungen von *Liebermeister* und *Kernig*, die Regulirung zur Aufrechterhaltung der Normaltemperatur trotz der Abkühlungen hauptsächlich durch gesteigerte Wärmeproduction geleistet. „Wie verschieden auch im Einzelnen der Gang der Temperatur sein mag, und wie starke Schwankungen in der absoluten Höhe der Einzelmessungen auch vorkommen mögen, so bewegen sich die Tagesmittel doch nur innerhalb so enger Grenzen, dass in der Behauptung dieser Tagesmittel eine dem gesunden Menschen zukommende Eigenthümlichkeit gesehen werden muss.“

Mit Rücksicht auf das die Temperaturschwankungen beherrschende Bestreben, das normale Tagesmittel einzuhalten, drückt der Verf. den täglichen Gang der Temperatur jetzt so aus, dass während der späten Abend- und der Nachtstunden die Temperatur niedriger ist, als am Tage, und die Neigung zeigt, niedrige Werthe einzunehmen, und es soll der Tag nicht in vier, sondern in zwei Perioden getheilt werden, zusammengefasst das Minimum und die Periode der sinkenden Temperatur als Nachttemperatur, das Maximum und die Periode der steigenden Temperatur als Tagestemperatur. Die Nachttemperatur beginnt, sobald dauerndes, von keinem über längere Zeiträume sich erstreckendem Steigen unterbrochenes Sinken sich zeigt; die Tagestemperatur begann bei drei Individuen constant mit der Erhebung über 37°,4. Tages- und Nachttemperatur müssen, fügt der Verf. hinzu, deshalb besonders unterschieden werden, weil das Verhalten der Körperwärme gegen äussere Eingriffe in beiden Perioden ein verschiedenes ist, und wahrscheinlich die Wärmeproduction in der Nacht viel geringer ist und viel weniger energisch vor sich geht, als am Tage.

Lombard hob auf Grund seiner unten berichteten Versuche hervor, dass die Abkühlung des Blutes in der Lunge nicht so viel betragen kann, wie bisher angenommen wurde, weil die Aufhebung der Wärme entziehenden Momente, durch Einathmung warmer mit Wasserdampf gesättigter Luft die Temperatur des Blutes in der Art. radialis (über derselben durch eine Thermosäule gemessen) nicht um 0°,0005 C. erhöhete.

In Uebereinstimmung hiermit, sowie mit den im Ber. 1865. p. 360 notirten Beobachtungen *Colins'* sind die Resultate,

welche *Jacobson* und *Bernhardt* erhielten, als sie bei Kaninchen nadelförmige Thermoelemente von Neusilber und Eisen durch die Brustwand je eines in das rechte und eines in das linke Herz einführten, was, wie die Section ergab, 17 Male fehlerfrei gelang. Meistens nämlich fand sich das Blut im linken Herzen wärmer, als das im rechten, um 0^0,12—0^0,42 C., nur zwei Mal war das Blut beider Herzhälften gleich warm. Die Circulation wurde durch die Einführung der Thermoelemente in keiner Weise gestört, was die Verff. namentlich im Gegensatz zu den bei früheren Untersuchungen mit Einführung von Thermometern kaum zu vermeidenden Störungen hervorheben. Das Blut im linken Herzen war meistens auch wärmer, als die Leber, in welche gleichfalls das Thermoelement durch die Bauchdecken hindurch eingeführt wurde; die Differenz betrug nicht mehr als 0^0,06 bis höchstens 0^0,1, und oft war die Temperatur in beiden Organen gleich, zuweilen auch zeigte sich eine minimale Differenz im entgegengesetzten Sinne. Die oben bereits erwähnten Untersuchungen *Colins'* beziehen sich nicht auf Kaninchen, doch stimmen die Beobachtungen, namentlich bei Hunden, auch was die Grösse der Temperaturdifferenz betrifft, sehr überein.

Colin schloss auf Erwärmung des Blutes in der Lunge, also auf eine die Abkühlung daselbst übercompensirende Wärmeproduction. *Jacobson* und *Bernhardt* schliessen aus den zuletzt genannten Wahrnehmungen auf eine Abkühlung des Blutes in der obern Hohlvene.

Schmidt fand die mittelst eines in einem Troicart eingeführten Thermometers gemessene Temperatur in der Hydrocele nur = 28^0 R., während die Achselhöhlentemperatur 29^0,6—29^0,8 betrug, in einem andern Falle jene auch = 28^0, während die Temperatur der Skrotalhaut = 29^0 gefunden wurde. Als darauf das Skrotum durch Aetherbestäubung stark abgekühlt wurde, stieg die Temperatur in der Hydrocele auf 28^0,4, und betrug nach dann erfolgter Entleerung der Flüssigkeit in dem Sacke 28^0,8 trotz fortgesetzter Aetherbestäubung des Skrotums.

Lombard construirte einen sehr feinen thermoelektrischen Apparat für physiologische Zwecke, zunächst für Temperaturmessungen an der Oberfläche des menschlichen Körpers bestimmt resp. benutzt. Als empfindlichste Combination verwendete *Lombard* nach den Erfahrungen von *M. G. Farmer* in Boston Wismuth und eine Legirung von 96 Gewichtstheilen Antimon mit 53 Gewichtstheilen Zink. Die elektromotorische

Kraft dieser Combination übertraf die der Combination Wismuth-Antimon bei den für physiologische Untersuchungen in Betracht kommenden Temperaturen um das Dreifache. Unter Benutzung eines sehr empfindlichen Galvanometers nach *Thomson*'s Construction (im Princip ganz mit dem vom Ref. und *Meyerstein* construirten übereinstimmend) konnte mit nur zwei Paaren jener Combination 0^0,00025 C. Temperaturunterschied erkannt werden. Zum Zweck des Aufsetzens auf die Körperoberfläche waren die Säulen, jede aus zwei Paaren gebildet und etwa $^1/_5$ Quadratzoll Fläche darbietend in Holzkapseln gefasst, die mittelst Bändern auf dem betreffenden Körpertheil fixirt werden konnten. In die Leitung zum Galvanometer war ein Rheostat eingeschaltet, welcher gestattete, dass der Strom je einer oder je zweier von mehren an verschiedenen Stellen gleichzeitig aufgesetzten Säulen in beliebiger Combination, mit entgegengesetzter Richtung und, durch Einschaltung verschiedener Widerstandsgrössen, in verschiedener Stärke zur Wirkung kommen konnte. Diese Einrichtungen sind im Orig. durch Abbildungen erläutert, worauf bezüglich des Nähern verwiesen werden muss. Es war endlich auch noch die Einrichtung getroffen, dass ein von erhitztem Metall entlehnter, in seiner Stärke mittelst Rheostaten abzustufender Thermostrom compensatorisch jede von einer der dem Körper aufgesetzten Säulen herrührende Ablenkung des Magneten auf Null zurückführen konnte, wenn es galt Veränderungen der Stärke des letztern Stromes zu beobachten.

Lombard beobachtete an einem über der Art. radialis aufgelegten und mit Wolle am Arm befestigten Thermometer eine Temperaturabnahme, wenn die Respirationsbewegungen für einige Minuten mit grösserer Frequenz und grösserer Ausgiebigkeit, als vorher, ausgeführt wurden. Das Sinken der Temperatur überdauerte die Steigerung der Athmung noch eine Weile und konnte bis zu 1^0,76 C. betragen. Bei Anwendung jenes sehr empfindlichen thermoelektrischen Apparats (s. oben) zeigte sich die Temperaturabnahme schon 2 Minuten nach Beginn des Versuchs, und ein geringes Sinken war schon zu constatiren, meist nach 5—10 Secunden, wenn die Athmung nach einer Inspiration bei verschlossener Glottis angehalten wurde, ohne dass die Inspiration tiefer, als gewöhnlich zu sein brauchte. An Stellen, die nicht über der Art. radialis gelegen waren, zeigte sich unter jenen Umständen meistens keine Abnahme, sondern im Gegentheil eine Erhöhung der Temperatur, der aber bei hinlänglicher Dauer des Versuchs eine Abnahme folgte.

Die Ursache der in Rede stehenden Erscheinungen kann der Verf. nicht finden in einer Veränderung der Wärmeproduction in Folge der veränderten Athmung, weil in dieser Beziehung bei Steigerung der Frequenz und Tiefe der Inspirationen eine Erhöhung, keine Abnahme der Temperatur des Arterienblutes zu erwarten wäre. Auf Zunahme des Wärmeverlustes in der Lunge kann die Erscheinung gleichfalls nicht beruhen, weil sie sich zeigt bei blossem Anhalten der Athmung nach einer gewöhnlichen Inspiration, unter welchen Umständen die Abkühlung in der Lunge nicht vermehrt, sondern vermindert ist. Ausserdem aber fand *Lombard* auch, dass es keinen Unterschied für die Temperatur über der Art. radialis bedingte, ob mit Wasserdampf gesättigte Luft von 10° C. oder von 54°,45 C. eingeathmet wurde, und dass in beiden Fällen sich jene Temperaturabnahme über der Radialis in Folge von gesteigerter Frequenz und Tiefe der Inspirationen zeigte, so wie in Folge des Anhaltens der Athmung nach einer Inspiration. Die fraglichen Erscheinungen sind also unabhängig von der Grösse der auf das Blut in der Lunge abkühlend wirkenden Momente. Dagegen kommen Veränderungen der Circulation als maassgebend in Betracht, eine Verlangsamung des Stroms in der Art. radialis. Während der veränderten Athemmechanik nahm der Puls zuerst wohl an Stärke zu, wurde aber stets schwächer, sobald sich jene Temperaturabnahme zeigte, oft wurde der Puls kaum fühlbar, während die Frequenz zunahm und die Spannung in der Arterie, nach den Angaben des Sphygmographen, sank, aus welchen Erscheinungen *L.* auf eine Verminderung der Blutzufuhr in der Arterie schliesst. Beim Anhalten der Athmung sank zuerst die Spannung und der Puls wurde kräftiger, bald aber zeigte sich Zunahme der Spannung bei kleinerm und häufigerm Pulse. In diesem Falle findet venöse Aufstauung statt, vermehrte Füllung und Spannung in der Arterie, aber gleichfalls in Folge dessen Verminderung der Blutzufuhr in derselben, und von dieser ist in beiden Fällen die Temperaturabnahme abhängig. *L.* erläutert dies durch Versuche mit Schläuchen, in denen warmes Wasser strömte.

Brown-Séquard und *Lombard* beobachteten mit Hülfe des von Letzterm construirten Apparats beim Zwicken an beliebiger Stelle des einen Arms eine Temperaturerhöhung der ganzen Haut dieses Arms, und eine Temperaturerniedrigung auf dem andern Arm. Ebenso war es an den Unterextremitäten. Oft wirkte das Zwicken an einem Bein auch auf die Temperatur an der Oberfläche der Arme, so zwar, dass auf dem Arm der

entgegengesetzten Seite die Temperatur sank, auf dem derselben Seite stieg.

Die beobachteten Temperaturerniedrigungen waren im Allgemeinen beträchtlicher, als die Erhöhungen, betrugen aber nie über $0^0,01$ C. (bei $19-21^0$ Zimmertemperatur). Je häufiger und stärker an verschiedenen Hautstellen gezwickt wurde, desto markirter waren jene Wirkungen, welche abnahmen, wenn das Zwicken an derselben Stelle (wie es doch wohl heissen soll, Ref.) öfter wiederholt wurde. Nach der Ansicht der Verff. können obige Temperaturschwankungen nur erklärt werden durch von der gereizten Haut aus reflectorisch zugleich veranlasste Gefässverengerung auf der entgegengesetzten, Gefässerweiterung auf derselben Seite.

Nach Beobachtungen *Lombard*'s, die *Brown-Séquard* mittheilt, wechselt die Temperatur am Kopfe im wachen Zustande sehr schnell und häufig, wobei es sich um Schwankungen von nicht $0^0,01$ handeln soll, die aber an anderen Körpertheilen nicht vorkamen. Erregung der Aufmerksamkeit durch Sinneseindrücke brachte eine Temperaturerhöhung hervor, noch mehr geistige Arbeit, bis zu $0^0,05$, wobei die Temperatur an den Gliedmaassen sank, bis um $0^0,25-0^0,5$. Diese Temperaturänderungen wurden besonders deutlich über der Protuberantia occipitalis wahrgenommen.

Liebermeister hatte, wie bekannt (s. d. Ber. 1859. p. 405. 1860. p. 407), aus seinen Untersuchungen über die Einwirkung bedeutenderer Wärmeentziehungen den Schluss gezogen, dass dabei die Wärmeproduction über das Normalmaass steigt und *Kernig* hatte das Gegenstück dazu, Verminderung der Wärmeproduction bei vermindertem Wärmeverlust wahrscheinlich zu machen gesucht (Ber. 1864. p. 374 f.): gegen diese Lehre von der Wärmeregulirung durch die Wärmeproduction wurden Einwendungen erhoben von *Jürgensen* und *Senator*.

Jürgensen wurde durch Beobachtungen, welche er bei Untersuchungen über die Wirkungen von Bädern machte, zu Zweifeln an der Richtigkeit jenes Schlusses veranlasst und meint, dass die Beobachtungen *Liebermeister*'s auch in anderer Weise gedeutet werden können. Wenn nämlich in einem kalten Bade die Temperatur im Innern des Körpers constant bleibt während in der Zeiteinheit constante oder nahezu constante Wärmemengen an das Badewasser abgegeben werden, so braucht nicht mit Nothwendigkeit geschlossen zu werden, dass so viel Wärme, wie in der Zeiteinheit abgegeben wird, auch producirt wird, sondern es kann jenes Verhältniss auch dadurch bedingt sein, dass sich in Folge der Kältewirkung

auf die Blutgefässe der Haut zwischen das Körperinnere und das Badewasser eine mit der Zeit an Dicke zunehmende sich bis auf das Unterhautfettgewebe ausdehnende blutleere resp. blutarme und die Wärme schlecht leitende Schicht des Körpers einschiebt, welche das Körperinnere vor weiteren Wärmeverlusten an das Badewasser so weit schützt, dass nun bei unveränderter Production die Temperatur des Körperinnern constant bleiben oder auch steigen kann, wie beobachtet wurde, während jene blutleere oder blutarme schlechtleitende Hautschicht an das Badewasser wesentlich und eine Zeitlang nur diejenige Wärme abgiebt, welche derselben von früher her, so lange sie mit Blut durchtränkt war, innewohnt, und zwar in merklich gleichmässiger Weise, weil die Wärme aus einem schlecht leitenden Medium an das Wasser übergeht.

Wenn diese Auffassung im wesentlichen Gegensatz zu der von *Liebermeister* gemachten Prämisse sich darauf vor Allem stützt, dass in dem kalten Bade zwar das Körperinnere keine Temperaturerniedrigung erleidet, dies aber eben auf Kosten davon zu Stande kommt, dass eine äussere Schicht des Körpers eine um so bedeutendere Abkühlung erfährt, so dass der Körper im Ganzen in der That nicht eine constante Wärmemenge bewahrt unter der bedeutenden Wärmeentziehung, so konnte die Richtigkeit dieser Auffassung sich darin zeigen, dass nach dem kalten Bade, wenn das Blut wieder in die stark erkaltete Haut einströmt, ein beträchtliches Sinken der Körpertemperatur eintrat, wie es dagegen bei *Liebermeister*'s Auffassung mit Nothwendigkeit nicht zu erwarten sein würde (vergl. unten): in der That beobachtete *Jürgensen* constant dieses bedeutende Sinken der Temperatur des Körperinnern nach dem Bade.

Jürgensen mass die Temperatur des Körperinnern nicht in der Achselhöhle, sondern an einem in den Mastdarm eingeführten Thermometer. In Bädern von 30° C. stieg die Körpertemperatur und zwar meistens in kurzer Zeit um 0°,4 über die Anfangstemperatur (bei einem Individuum) und blieb dann auf dieser Höhe constant. Obwohl, wie der Verf. ausführlicher erörtert, diese Erscheinung sowohl nach der Auffassung *Liebermeister*'s, wie nach der andern Auffassung gedeutet werden kann, so macht *Jürgensen* doch gegen erstere schon die Constanz jenes Ueberschusses über die Normaltemperatur unter verschiedenen Umständen geltend, sofern dieselbe eine auffallende Regelmässigkeit in der Mehrproduction von Wärme darthun würde. In Bädern von nur 9—11° C. sank die Körpertemperatur, und zwar in gleicher Zeit stärker bei einem im

Verhältniss zum Volumen mehr Oberfläche darbietenden Individuum, als bei einem andern relativ weniger Oberfläche darbietenden. Bei diesen Versuchen erörtert der Verf. verschiedene Einzelheiten, hinsichtlich deren wir auf das Original verweisen müssen: es kamen Unregelmässigkeiten, Abweichungen der unter anscheinend gleichen Bedingungen angestellten Versuche vor, welche für beide jene Auffassungen Schwierigkeiten einschliessen. Das stärkste Sinken der Körpertemperatur sah *Jürgensen*, wie schon bemerkt, constant erst nach dem Bade eintreten: nach *Liebermeister*'s Theorie wäre, bemerkt Derselbe, zu erwarten gewesen, dass, wenn das in die erkaltete Haut einströmende Blut dabei selbst erkaltet, die Wärmeproduction nun auch noch die entsprechende Steigerung eingehe, um diese Abkühlung des Blutes zu ersetzen.

Liebermeister aber, welcher das stärkste Sinken der Temperatur nach dem Bade keineswegs in Abrede stellt, lehnt diese Consequenz seiner Ansicht ab, indem er gerade umgekehrt jenes Sinken nach dem Bade als eine Consequenz auch seiner Ansicht in Anspruch nimmt, sofern nach dem Bade das von der abgekühlten Peripherie zurückkehrende Blut das Innere abkühlen müsse und die Anregung zu gesteigerter Wärmeproduction weggefallen sei. Der Punkt, um welchen es sich hier handelt, wenn *Jürgensen* und *Liebermeister* so gerade entgegengesetzte Schlüsse aus ein und demselben Vordersatz, d. i. *Liebermeister*'s Auffassung, ziehen, ist der, dass *Liebermeister* die Anregung zu vermehrter Wärmeproduction von der abkühlenden Haut ausgehen lässt, *Jürgensen* aber für seine Schlussfolgerung voraussetzt, es komme für die von *Liebermeister* statuirte Anregung zu vermehrter Wärmeproduction auf Abkühlung des Blutes in der Haut an, bei *Liebermeister* liegt das Gewicht auf dem Einströmen des warmen Blutes in die erkaltete Haut, zur Aufhebung jener Anregung, bei *Jürgensen*'s dem *Liebermeister* zugeschobener Schlussfolge dagegen auf dem Abfliessen erkalteten Blutes aus der kalten Haut zur Unterhaltung jener Anregung. *Liebermeister* protestirt gegen diese Auffassung seiner Lehre.

Da bei *Jürgensen*'s Ansicht, mit der die Ansicht *Senator*'s übereinstimmt, die Hauptregulirung bei bedeutendem Wärmeverlust zunächst in der durch den Temperaturreiz veranlassten Gefässcontraction in der Haut und dadurch mehr und mehr verhinderter directer Wechselwirkung zwischen dem Blut und dem abkühlend wirkenden Medium gegeben ist, so erwartete der Verf., dass die entsprechenden Verhältnisse sich auch bei gesteigerter Wärmezufuhr aus dem umgebenden Medium zeig-

ten, sofern die dann in umgekehrtem Sinne gegebene Temperaturdifferenz gleichfalls Gefässcontraction bewirken und so auch unter diesen Umständen mehr und mehr das Blut ausser directe Wechselwirkung mit dem wärmern umgebenden Medium gesetzt werden sollte durch Einschaltung der blutleeren Haut, so dass bei passend bemessener Dauer eines Dampfbades die hauptsächliche Steigerung der Körpertemperatur nicht während des Bades, sondern unmittelbar nach demselben eintreten musste, wenn das Blut mit dem zunächst erwärmten Gewebe der Haut in Wechselwirkung trat und hier dann eine Ausgleichung stattfand, die bei zu langer Dauer des Dampfbades ebenso, wie im umgekehrten Falle, auch schon während desselben beginnen oder sich vollziehen musste. Versuche ergaben das nach dieser Schlussfolgerung erwartete Resultat; auch *Schuster* (p. 76) beobachtete diese hauptsächlich nach dem Dampfbade eintretende Temperatursteigerung.

In *Jürgensen*'s Schlussfolge ist die Annahme neu, dass auch die Temperaturdifferenz vom Kältern zum Wärmern Gefässcontraction bedingen soll, und *Senator* bleibt bei der bisherigen gewöhnlichen Ansicht, dass Erwärmung die Hautgefässe erweitere, womit Derselbe auch die Pulsbeschleunigung unter diesen Umständen in Zusammenhang bringt (vergl. unten). Es dürfte wohl zu überlegen sein, ob die Beobachtungen *Jürgensen*'s, welche ihm seine von den bisherigen Ansichten abweichende Auffassung von der Regulirung bei Verminderung der, was die äusseren Umstände betrifft, Wärmeabgabe bedingenden Momente bestätigen, nicht auch erklärlich sein würden bei der Auffassung, dass unter diesen Umständen der Körper durch Steigerung der seinerseits Wärmeabgabe bedingenden Momente, vermehrten Zufluss von Blut und Wärme in die Haut, sich vor Temperaturänderung im Innern zu schützen suche.

Auf einen wichtigen Umstand stiess *Jürgensen* bei Vergleichung der Wirkungen von mehre Tage fortgesetzten kalten Bädern: es trat nämlich nach Ablauf der unmittelbaren abkühlenden Wirkung und nachdem der Körper wieder seine Normaltemperatur angenommen hatte, eine Steigerung der Körperwärme ein, der ganze Körper wurde absolut höher temperirt, die Zeiten des Tages, zu welchen die Temperatur ansteigt, waren denen des Sinkens gegenüber verlängert; diese Aenderung im Wärmehaushalt in Folge eines kalten Bades war so nachhaltig, dass sie auf die Wirkungen der folgenden Bäder influirte, so nämlich, dass die abkühlende Wirkung des Bades kleiner und zuletzt = Null werden konnte, indem sich jene zur Erhöhung der Körpertemperatur führenden Nach-

wirkungen der vorausgegangenen Bäder cumulirten, wie denn auch das Mittel der Tagestemperatur unter dieser Nachwirkung der kalten Bäder stieg. Die merkwürdigste der hierauf bezüglichen Beobachtungen ist die, dass bei einem Individuum, nachdem eine Anzahl kalter Bäder von 9—11^0 vorausgegangen waren, ein letztes von 9^0 und 25 Min. Dauer die Temperatur von 37^0,6, die aber der Tageszeit nach hätte steigen sollen, durchaus nicht mehr änderte, so dass also die Wärmeentziehung innerhalb jener Zeit nur eben dieses Steigen zu verhindern vermochte. Das Wesen jener Nachwirkung ergiebt sich aus dieser Beobachtung als erhöhte Wärmeproduction.

Die hiernach wiederum nahe gelegte Vermuthung einer gesteigerten Wärmeproduction auch schon während des kalten Bades will *Jürgensen* nicht bekämpfen und er betont nur dieses gegen *Liebermeister*, dass diese Steigerung nicht in der beabsichtigten Weise und überhaupt nicht zu erweisen sei. Beim Hunde sei allerdings nach dem Bade, und wahrscheinlich auch schon im Bade die Wärmeproduction gesteigert, weil der Hund einen den ganzen Körper betreffenden Wärmeverlust von 5—6^0 C. in 45—60 Minuten vollkommen zu ersetzen vermöge.

Wunderlich (p. 113, 120) nimmt für den Menschen eine Regulirung der normalen Temperatur durch entsprechende Aenderungen in der Grösse der Production als erwiesen an.

Zur Rechtfertigung seiner Beweismethode erörtert *Liebermeister* eine seiner früheren Beobachtungen näher. Ein Mensch von 62 Kilogr. war 26$^1/_2$ Min. im Bade von anfangs 25^0 C.; seine Achselhöhlentemperatur sank in den ersten 16$^1/_2$ Minuten nicht, stieg sogar etwas; an das Badewasser wurden abgegeben 137 grosse Wärmeeinheiten, so zwar, dass zwischen der 4. und 8. Minute diese Abgabe für die Minute constant = 4 W.-E. war. Diese Quantität wurde also nach *Liebermeister*'s Auffassung in der Minute während der letzten 18 Minuten des Bades wenigstens producirt, während die gewöhnliche Production 1,6 W.-E. betragen haben würde. War während der ersten 8$^1/_2$ Minuten die Production auch = 4 W.-E. in der Minute, so wurden während des Bades 106 W.-E. producirt, an das Wasser aber 137 abgegeben, so dass der Körper nach dem Bade um 31 W.-E. ärmer, als vorher war: die diesem Wärmeverlust entsprechende Abkühlung konnte nur die Peripherie des Körpers betreffen, jenes ist die „Quantität der peripherischen Abkühlung“. *Jürgensen*, bemerkt *Liebermeister*, veranschlagt diese peripherische Abkühlung höher, so hoch nämlich, dass die Production nicht gesteigert ausfällt, in jenem Falle = 137—42 (normale Production) = 95 W. E. *Lieber-*

meister setzt nun die von der Abkühlung betroffene Peripherie des Körpers zu $^1/_5$ des Körpergewichts, giebt demselben vor dem Bade die Temperatur des Körperinnern $37^0,7$, lässt sie im Bade bis zur Temperatur des Badewassers oberflächlich abgekühlt werden (was, wie *L.* bemerkt, zu viel ist, und auch der Theorie *Liebermeister*'s nicht entspricht) und nimmt die Hälfte dieser (nach Innen abnehmenden) Abkühlung für den ganzen der Abkühlung unterliegenden Theil des Körpers, was ein Sinken um $6^0,3$ C. betragen und einen Verlust von 65 W. E. ausmachen würde (Wärmecapacität = 0,83). Diese Zahl ist zu gross, weil die Temperatur der Haut vor dem Bade nicht so hoch, wie angenommen, ist; *L.* zieht nach Maassgabe eines frühern Versuchs deshalb 24,6 W. E. ab; es bleibt dann nahezu eine Grösse der peripherischen Abkühlung, wie vorher berechnet.

Liebermeister findet eine grosse Uebereinstimmung zwischen allen bisher bei Gesunden angestellten calorimetrischen Untersuchungen über die Wärmeproduction im kalten Bade und namentlich bei Reduction seiner eigenen und *Kernig*'s Beobachtungen auf gleiches Körpergewicht (60 Kilogrms.) und Oberfläche Werthe, die zu einer empirischen Formel ausreichten: $C = 1,28 + {}^1/_5\,(35 - t) + {}^1/_{28}\,(35 - t)^2$, worin C die Wärmeproduction in gr. W. E. in der Minute, t die Temperatur des Bades nach Celsius. Bei Berücksichtigung des Wärmeverlustes durch Kopf und Lungen soll die erste Constante = 1,58 werden. Für verschiedene Temperaturen des Badewassers ergaben sich folgende Werthe für die Wärmeproduction in der Minute

	$20^0,4$	$22^0,5$	$25^0,0$	$25^0,7$	$30^0,0$	$30^0,4$	$32^0,0$	$33^0,9$	$35^0,8$
C berechnet nach der Formel	5,87	5,0	4,06	3,82	2,48	2,37	1,95	1,51	1,12
C gefunden	5,8	5,2	3,9	3,8	2,6	2,3	1,9	1,6	1,1

Darnach ergiebt sich eine sehr genaue Gesetzmässigkeit der Regulirung der Wärmeproduction.

Aber auch *Senator* bekämpfte als wenigstens unerwiesen die Lehre von einer Steigerung der Wärmeproduction in Folge von Vermehrung des Wärmeverlustes und suchte zu zeigen, dass der Organismus der Warmblüter, namentlich des Menschen, überhaupt nur in sehr beschränktem Maasse die Fähigkeit besitze, seine Temperatur ohne äussere und willkürliche Mittel constant zu halten, wobei aber viel grössere Zeiträume gemeint sind, als die, für welche *Liebermeister* jene Regulirung der Wärme behauptet.

Der Verf. mass die Achselhöhlentemperatur des Morgens vor dem Aufstehen in der Bettwärme und dann während des

ruhigen Aufenthalts in der Zimmerluft, unbekleidet. Wenn unter letzteren Umständen die Temperatur für längere Zeit nicht sinken sollte, so musste die Zimmertemperatur 27—28 ⁰ C. betragen, und da der Verf. nach Beobachtungen in überheizten Räumen schliesst, dass die Temperatur, bei der für längere Zeit kein Steigen der Körperwärme stattfindet, noch unter der Blutwärme liegt, so ist es also hiernach im Ganzen ein Spielraum von höchstens 8—10 ⁰ C., innerhalb dessen der Körper ohne äussere Hülfsmittel eine Wärmeregulirung für längere Zeit auszuüben vermag der Art, dass die Temperatur des Körperinnern constant bleibt.

Bei Zimmerwärme unter 27 ⁰ stieg in den Versuchen stets zuerst das Achselhöhlenthermometer, um so schneller und beträchtlicher, je grösser die Differenz gegenüber der Bettwärme war, das Maximum des Steigens betrug 0⁰, 5 in 20 Minuten bei einer Zimmertemperatur von 15—16 ⁰, einem Temperaturunterschied also von nahe 20 ⁰. Dies ist in Uebereinstimmung mit *Liebermeister*'s Beobachtungen. Darauf folgte Sinken des Thermometers, welches durch keine neue Steigerung unterbrochen wurde, so lange der Versuch dauerte. Dieses Sinken der Achselhöhlentemperatur besteht aber doch in den vom Verf. mitgetheilten Versuchen, wenigstens für lange Zeit nur in einem Zurückkehren der zuerst gestiegenen Temperatur zur Anfangstemperatur. Z. B. in Zimmerluft von 14 ⁰ stieg die Temperatur von 36 ⁰, 6 in 35 Minuten auf 36 ⁰, 95, und kehrte während der folgenden 25 Minuten erst auf 36 ⁰, 6 zurück, worauf sie während starken Schüttelfrostes, bläulicher Haut binnen 15 Minuten doch nur auf 36 ⁰, 4 sank. Aehnlich ist es in den anderen Versuchen. Auch dies ist in Uebereinstimmung mit *Liebermeister*'s Beobachtungen, welcher (p. 91 der „Beobachtungen“) sagt: wird die Intensität oder die Dauer einer Wärmeentziehung zu gross, so vermag der Organismus nicht mehr ausreichenden Widerstand zu leisten, und es findet auch im Innern des Körpers Abkühlung statt; die Grenze scheint bei verschiedenen Individuen und zu verschiedenen Zeiten nicht ganz die gleiche zu sein.

Nach *Liebermeister*'s Beobachtungen tritt bei der Umgebung des Körpers mit dem kältern Medium nach einiger Zeit eine Constanz der Wärmeabgabe ein, und darnach würde man auf Constanz der (mittlern) Hauttemperatur schliessen müssen, *Senator* fand aber, in Uebereinstimmung mit *Jürgensen*'s Auffassung, dass die in einer grossen Hautfalte gemessene Temperatur der Haut beim Uebergang in das kältere Medium von vorn herein und ununterbrochen sinkt und zu keiner Zeit

constant bleibt. Es betrug z. B. dieses Sinken in 14° C. warmer Luft von 35°,5 auf 33°,0 = 2°,5 binnen 5/4 Stunden. Schwerlich aber wird *Liebermeister* jene sich herstellende Constanz der Wärmeabgabe an das Badewasser so genau verstanden wissen wollen, dass dabei nicht ein Sinken der Hauttemperatur in der Zeit, um welche es sich bei *Liebermeister*'s Beobachtungen handelt, um 1—1°,5 stattfinden dürfte, und für die obige Ableitung *Liebermeister*'s ändert sich im Wesentlichen Nichts, wenn jene Constanz der Abgabe auch nur eine annähernde ist, zumal wenn die Temperatur im Innern nicht nur nicht sinkt, sondern sogar steigt.

Gegen bedeutende Aenderungen in der Grösse der Wärmeproduction beim Wechsel der Grösse der Wärme entziehenden Momente macht *Senator* ferner geltend, dass sich jene in entsprechenden Schwankungen in der Grösse oder Qualität des Stoffwechsels zeigen müssten, die thatsächlich nicht stattfinden.

Der Verf. liess einen Hund, der sich mit einer täglich constanten Nahrung in's Gleichgewicht gesetzt hatte, so dass er nur unbedeutende Schwankungen im Körpergewicht und in der Beschaffenheit des Harns zeigte, abwechselnd je einen Tag im kalten Raum und je einen Tag im warmen Raum, mit Differenzen bis zu 20°,5 C. zubringen, wobei Körperbewegungen fast ganz ausgeschlossen waren. Weder am Körpergewicht noch an der Harnstoffmenge waren Aenderungen des Stoffwechsels bemerkbar in Folge der bedeutenden Temperaturschwankungen in der Umgebung. Der Verf. berechnet nach Maassgabe der *Frankland*'schen Zahlen (Ber. 1866. p. 355 f.), dass jener circa 4230 Grms. wiegende Hund, der täglich 70—80 Grms. trocknes Fleisch und 10 Grms. Fett umsetzte, 420—460 grosse Wärmeeinheiten producirte; werden nun alle im Laufe der Versuche beobachteten kleinen Schwankungen des Körpergewichts als durch Fettverlust bedingt angesehen, so würde ein solcher Mehrumsatz von Fett doch noch längst nicht einer Steigerung der täglichen Wärmeproduction auf das Doppelte entsprechen. Die Vermehrung der Kohlensäureexhalation in der Kälte ist, bemerkt der Verf., namentlich beim Menschen und bei grösseren Säugethieren nur sehr gering und erklärt sich abgesehen davon, dass in den Beobachtungen am Menschen verschiedene Momente ausser der Temperaturdifferenz wirksam waren, theilweise schon aus der stärkern Diffusion in die kältere Luft.

Wie in allen Ueberlegungen des Verfs. handelt es sich auch hier um solche Forderungen an eine Wärmeregulirung,

welche sich auf sehr grosse Zeiträume beziehen. Für diese besitzen nach *Senator* die Warmblüter nur eine ganz unbedeutende Wärmeregulirung, vermöge deren sie Unterschiede von einigen wenigen Graden überwinden können, und es beruhet dies hauptsächlich auf dem Vermögen der Haut, den Einflüss der Temperaturschwankungen zunächst auf sich zu beschränken und dadurch von Innen abzuhalten, wobei die Gefässe mit ihrer Contraction die wichtigste Rolle spielen. Auf die durch solche Verengerung des Stromgebiets der Haut bedingte Blutdruckzunahme theils, theils auf die Wirkung des von der Haut zurückkehrenden kältern Blutes auf das Herz führt *Senator* die Abnahme der Pulsfrequenz zurück, wie sie sich beim Uebergang aus warmer in kalte Umgebung zeigt, wozu auch noch etwa ein Reflex von den sensiblen Hautnerven kommen könne.

Indem die Haut den überwiegend grössten Theil eines Wärmeverlustes trägt und zugleich die Abzugsquellen vermindert, kann der übrige Körper, der hauptsächlich producirende Theil, seine Abgabe an die Haut einschränken, selbst in höherm Masse, als erforderlich wäre zur Erhaltung seiner gewöhnlichen Temperatur, so dass zuerst ein Ueberschuss entsteht, der dann einen noch längern Widerstand gegen die abkühlenden Einflüsse ermöglicht. Unter den den Wärmeverlust beschränkenden äusseren Verhältnissen nimmt nach *Senator*'s Ansicht die Haut vermöge der Gefässerweiterung so viel Wärme aus dem Körper in sich auf, dass in Folge davon sogar die Temperatur im Innern für kurze Zeit selbst sinken könne, was nicht, wie *Kernig* wollte, verminderte Production bedeute; die Haut ist, bemerkt *S.*, eine Art Reservoir für den übrigen Körper, welches eine gesteigerte Ausgabe an Wärme zunächst auf eigene Kosten deckt und bei verminderter den Ueberschuss in sich aufnimmt; reicht diese Leistung nicht mehr aus, so wird der Einfluss der Erwärmung oder Erkaltung auch im Innern bemerklich. Die Lungenoberfläche kommt in viel beschränkterm Maasse in ähnlicher Weise, wie die Haut, in Betracht.

Wie viel die Haut in dieser Beziehung leisten könne, will der Verf. an einer überschläglichen Rechnung unter Benutzung der in jenem Versuch mit 14^0 warmer Zimmerluft gewonnenen Data zeigen. Die Rechnung ist dem Ref. unverständlich geblieben, da der Verf. gar Nichts weiss über die Grösse der Wärmeabgabe unter jenen Umständen.

Eine Vermehrung der Wärmeproduction bei vermehrtem Wärmeverlust leugnet *Senator*, den Untersuchungen *Liebermeister*'s gegenüber jedoch ohne zwingenden Grund, und statuirt für den gesunden eine Vermehrung nur durch Steigerung der Nahrungszufuhr und durch Steigerung der Muskelthätigkeit. Was die erstere betrifft, so berechnet der Verf. nach Angaben *Ranke*'s über die Grösse des Umsatzes im Hunger und bei grösstmöglicher Nahrungszufuhr (Ber. 1862. p. 390 f.), unter Zugrundlegung von *Frankland*'s Zahlen, dass eine Steigerung der Wärmeproduction um 37 % wohl das Maximum der von einem Menschen (in gewissem Ernährungszustande) durch Nahrungsaufnahme zu erzielenden Verbrennungssteigerung sei. Die durch Muskelthätigkeit zu erreichende Steigerung der Wärmeproduction veranschlagt der Verf. nach Angaben *Hirn*'s im Maximo zu 100 ^{0} oder wenig darüber, nach den Angaben von *Speck*, *Pettenkofer* und *Voit* über die Kohlensäureausscheidung bei Ruhe und Arbeit zu höchstens 150 %, wobei noch in Betracht kommt, dass an der Kohlensäure nicht die Wärme allein, sondern sämmtliche freigemachten Kräfte gemessen werden. (Vergl. hierüber Näheres im Orig. p. 30—35.)

Nach den im Anschluss an die im Ber. 1864. p. 382 notirten Beobachtungen mitgetheilten neueren Untersuchungen *Schuster*'s würde es von Wichtigkeit sein, hervorzuheben, dass die körperwarmen oder überkörperwarmen Bäder, in denen der Verf. früher die die Temperatur des Bades übersteigende Temperaturerhöhung im Mastdarm beobachtete, Bäder der Aachener Quellen waren, sofern nämlich *Schuster* in gewöhnlichen Wasserbädern von ähnlicher oder auch etwas höherer Temperatur in der gleichen Zeit zwar auch ein Steigen der Körpertemperatur beobachtete, welches aber stets geringer war, als das Steigen in dem Quellenbade und niemals die Mastdarmtemperatur über die des Badewasser hinausführte: doch ergiebt sich aus den Bemerkungen des Verfs. p. 68 des Orig., dass die beiderlei Bäder in den äusseren Bedingungen doch nicht in jeder Beziehung so weit vergleichbar waren, dass der Unterschied der chemischen Beschaffenheit des Mediums allein die wesentliche Differenz ausmachte.

Bei einem Kaninchen stieg binnen 55 Minuten die Mastdarmtemperatur in einem anfänglich 40 ^{0} C. warmen kleinen Bade auf 44 ^{0},1, worauf 6 Stunden später das Thier todt gefunden wurde. (Vergl. d. Ber. 1866. p. 374.)

Nach *Lépine*'s Untersuchungen verhält sich die gelähmte Extremität eines Hemiplegischen gegenüber abkühlenden oder erwärmenden Einwirkungen verschieden von der gesunden

Extremität. Bei nicht veralteter Hemiplegie, wobei die gelähmte Seite gewöhnlich wärmer ist, als die gesunde, kann die gelähmte Extremität unter gleichen abkühlenden Bedingungen stärker abgekühlt werden, als die gesunde; überschritten aber die abkühlenden Bedingungen ein von dem Grade der Lähmung anscheinend abhängiges Maass, so trat das Gegentheil ein. Bei sehr veralteter Hemiplegie war die gelähmte Seite kühler, als die gesunde, und bei Abkühlung sank die Temperatur des gesunden Glieder tiefer, als die des gelähmten, so wie jenes sich bei Erwärmung auch stärker erwärmte.

Legros und *Onimus* beobachteten, wie früher schon *Bernard*, dass in Folge von Chloroformirung die Temperatur des Ohres, dessen vasomotorische Nerven durchschnitten waren, in viel höherm Maasse sinkt, als auf der unverletzten Seite. Dasselbe war der Fall in Folge von Alkoholintoxication, in Folge von Digitalinwirkung, und in Folge von starker Abkühlung der Gegend über dem Herzen, kurz, wie die Verff. schliessen, in Folge aller solcher Einwirkungen, welche die Herzthätigkeit schwächen.

Bei den Untersuchungen, welche *Scheinesson* über von *Duméril* und *Demarquay* zuerst beobachtete, im Mastdarm gemessene Temperaturabnahme während der Chloroformnarkose anstellte, wurde besondere Rücksicht auf den Umstand genommen, dass bei Thieren schon die gestreckte Rückenlage, wie bekannt, auch die ruhige Seitenlage und die gestreckte Bauchlage, namentlich bei kleineren Thieren, eine Abkühlung bedingt: die Chloroformnarkose bedingte ein viel bedeutenderes Sinken in der gleichen Zeit, z. B. um $3^0,29$ in 2 St. 10 Min. bei einem Hunde gegenüber $1^0,6$ in der gleichen Zeit, und wirkte auch dann, wenn die durch die Rückenlage der Thiere sonst bedingte Abkühlung ganz verhindert wurde durch Umhüllung mit Watte, so dass vor der Chloroformirung die Temperatur constant blieb, oder gar etwas stieg. Auch stieg nach Aufhören des Chloroformirens die Temperatur rasch. Dem sehr bald nach Beginn der Inhalation und nach dem Eintritt der Narkose eintretenden Sinken der Körpertemperatur ging niemals ein auf die Chloroformwirkung zu beziehendes Steigen derselben vorher. Zwischen der Grösse der Temperaturabnahme und dem Grade der Narkose bestand keine constante zeitliche Beziehung.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Temperaturabnahme auf verminderter Wärmeproduction oder auf vermehrtem Wärmeverlust beruhe, prüfte *Scheinesson* die Grösse des letztern in seinen einzelnen Factoren vor und während der Chloroform-

narkose. Die vorher erwähnte Beobachtung, dass die Temperaturerniedrigung durch Chloroform zu Stande kam auch bei möglichster Verkleinerung des Wärmeverlustes durch Leitung und Strahlung von der Haut durch Einhüllung in Watte beweist, dass eine etwaige Vermehrung dieser beiden Wärmeabgaben nicht allein die Temperaturabnahme bedingt. Ob aber eine solche Vermehrung überhaupt stattfand, prüfte der Verf. indem er die Temperatur unter der Haut untersuchte, sofern bei gleichen äusseren Bedingungen von dieser die Grösse der Abgabe freier Wärme bedingt ist, wenn nicht das Strahlungsvermögen der Haut Aenderungen unterlag. Zur Messung der subcutanen Temperatur vor und während der Narkose musste das Thermometer an der gleichen Stelle in möglichst constanter Lage erhalten werden. Die subcutane Temperatur sank während der Chloroformnarkose und zwar in etwas bedeutenderm Maasse, als die Mastdarmtemperatur, so dass die Differenz zwischen beiden Temperaturen zunahm. Unter der Annahme, dass die Abgabe freier Wärme von der Haut in den Versuchen lediglich Function der Hauttemperatur war, war demnach die Abgabe freier Wärme von der Haut während der Narkose nicht vermehrt. Der Verf. untersuchte aber die Strahlungsintensität von der Haut noch besonders, indem er eine Glocke von Holz mit darin befestigtem, mit der Scala hervorragenden Thermometer auf eine Hautstelle aufsetzte und die Geschwindigkeit mass, mit welcher das Quecksilber um ein bestimmtes Maass sich ausdehnte, bei welchen Beobachtungen vornehmlich nur darauf sorgfältig geachtet wurde, dass die Beobachtungen vor und während der Narkose möglichst genau vergleichbar ausfielen. Dieselben ergaben constant eine Abnahme jener Geschwindigkeit während der Narkose; da eine solche aber schon bedingt sein musste durch die geringere Höhe der Hauttemperatur während der Narkose, so machte *Scheinesson* (p. 37) zum Zweck der Ausschliessung dieses Moments eine Annahme über die Grösse der auf diese Weise bedingten Abnahme der Strahlung, bei welcher dieselbe zu gross gegenüber dem, was eine genaue Berechnung ergeben würde, ausfallen musste, fand aber die thatsächliche Abnahme der Strahlungsgeschwindigkeit in der Narkose doch noch bedeutender, so dass also nicht nur absolut, sondern sogar relativ zur Körpertemperatur die Abgabe freier Wärme von der Haut während der Chloroformnarkose herabgesetzt zu sein scheint.

Zur Prüfung der Grösse der Abgabe latenter Wärme von der Haut bestimmte der Verf. die Perspirationsgrösse einer

Hautgegend nach *Weyrich*'s Verfahren (Ber. 1862. p. 385) vor und während der Narkose. Die Differenz zwischen den aus den Thaupunkten bestimmten Spannungen des Wasserdampfs in der Zimmerluft einerseits, in der über eine Hautpartie aufgesetzten Glocke anderseits nahm in Folge der Chloroformnarkose bedeutend ab, um bald nach Aufhören derselben wieder zu steigen: die Wasserverdampfung von der Haut war also während der Narkose ebenfalls vermindert, und zwar sehr bedeutend, im Mittel auf 0,42.

In der Haut treten demnach in der Narkose nur solche Veränderungen ein, welche die Wärmeabgabe beschränken und einem Sinken der Körpertemperatur entgegenwirken.

Zur Prüfung des Einflusses des Wärmeverlustes von der Lunge eliminirte der Verf. denselben dadurch, dass er die Thiere eine Luft athmen liess, welche für eine die des Körpers ein wenig übersteigende Temperatur mit Wasserdampf gesättigt war. Dies bedingte vor der Chloroformirung ein Steigen der Körpertemperatur, die Narkose aber bedingte trotzdem ein ansehnliches Sinken derselben.

Somit kann das Sinken der Körpertemperatur während der Chloroformnarkose überhaupt nicht auf Steigerung der Wärmeverluste beruhen, muss daher durch Abnahme der Wärmeproduction, durch Verlangsamung des Stoffwechsels bedingt sein. Diese Herabsetzung des Stoffwechsels ist der Verf. geneigt in erster Linie auf die von ihm in unten zu berichtenden Versuchen constatirte Herabsetzung der Herzthätigkeit, Verlangsamung des Blutkreislaufs durch das Chloroform zu beziehen, ohne dass er unter Berücksichtigung der Auflösung der Blutkörper durch Chloroform, so wie der im vorj. Ber. p. 312 notirten Beobachtungen *Schmiedeberg*'s eine Beeinträchtigung des Stoffwechsels durch directe Veränderungen im Blute durch das Chloroform ausschliessen will.

Nach *Laschkewitsch*'s Versuchen ist die von *Edenhuizen* (Ber. 1861. p. 310) bei mit Firniss grösstentheils bestrichenen Thieren wahrgenommene Abdünstung eines flüchtigen Alkali's nichts unter solchen Umständen Besonderes, und nichts Abnormes, sondern von einem Zersetzungsproduct der Haare und der Epidermis herrührend. Ueberhaupt fand der Verf. keinen Anhaltspunkt für die Vermuthung, dass es sich bei der lebensgefährlichen Wirkung des Firnissens der Haut um Zurückhaltung irgend eines schädlichen Stoffes im Körper handele, ebensowenig, dass es sich um die Behinderung der Aufnahme eines Bestandtheils der atmosphärischen Luft handele (in einer Wasserstoffatmosphäre bei unbehinderter Lungenathmung be-

fanden sich die Thiere ganz wohl). Dagegen bemerkte *L.*, dass die gefirnissten Hauttheile wärmer waren, als die ungefirnissten, und dass unter abkühlend wirkenden äusseren Bedingungen die gefirnissten Theile mehr Wärme verloren, als die nicht gefirnissten. So gab auch ein gefirnisstes Thier im Calorimeter mehr Wärme ab, als ein nicht gefirnisstes. Diesen Wahrnehmungen entspricht es, was schon *Valentin* und *Schiff* beobachteten (Ber. 1858. p. 318) und *Laschkewitsch* bestätigt fand, dass das gefirnisste Thier mit schlechten Wärmeleitern umgeben (resp. von Aussen vor Abkühlung geschützt) keine krankhaften Erscheinungen zeigte. *Laschkewitsch* giebt an, dass ein gefirnisstes Kaninchen so lange gesund lebte, als es in Baumwolle eingewickelt blieb, womit der im Ber. 1858. p. 318 notirte Zweifel *Schiff*'s gehoben sein würde. *L.* schliesst daher auch, dass alle pathologischen Erscheinungen, die bei gefirnissten Thieren eintreten, nur auf vermehrten Wärmeverlust von der Haut aus zurückzuführen seien. Diese Vermehrung der Wärmeabgabe aber, bei Einschränkung der Abgabe in Form latenter Wärme, führt *L.* auf Hyperämie der Haut zurück, das Firnissen wirke ähnlich wie die Lähmung der Vasomotoren, z. B. in beschränkter Weise die Lähmung des Halssympathicus (s. d. Ber. 1866. p. 368. 369), oder wie die Rückenmarksdurchschneidung nach *Tscheschichin*'s Beobachtungen (Ber. 1866. p. 371).

Die im vorj. Ber. p. 412 notirte Angabe *Liebermeister*'s, dass Chinin die Körperwärme bei Fiebernden, aber nicht bei Gesunden herabsetzt, fand *Jürgensen* bestätigt; aber Derselbe fand weiter, dass überhaupt die über ein gewisses Maass gesteigerte Wärmeproduction durch Chinin herabgesetzt wird. So fiel die bei einem Menschen in Folge von körperlicher Anstrengung beobachtete Temperaturerhöhung geringer und von kürzerer Dauer aus, wenn vorher Chinin gegeben war, ebenso beim Hunde die in Folge eines kalten Bades eintretende Steigerung der Wärmeproduction, so dass unter der Wirkung von Chinin der Hund im Bade stärker abkühlte und viel später als sonst seine normale Temperatur nach dem Bade wiedererlangte.

Hankel benutzte zur Messung der Hauttemperatur ein Thermoelement aus Eisen- und Neusilberdraht; die Löthstellen nebst benachbarten Drahttheilen waren zu einer beim Aufsetzen auf die Haut sich federnd andrückenden Spirale aufgewickelt, die von einer Glasglocke bedeckt wurde. Die Graduirung nahm der Verf. in der Weise vor, dass er die Temperaturen von Wasser durch eine Kautschukmembran hindurch auf die

gegen diese angedrückten Elemente wirken liess, und nach demselben Princip wurde zur Bestimmung der absoluten Temperaturen verfahren.

Hankel fand die Differenz zwischen der Temperatur der Achselhöhle und der auf der Brust gemessenen Temperatur der Körperoberfläche bei demselben Individuum unter sonst gleichen Umständen im fieberhaften Zustande mit erhöheter Körpertemperatur geringer, als im fieberfreien Zustande; z. B. betrug die Differenz bei $29^0,7$—$30^0,2$ Achselhöhlentemperatur = $1^0,6$ R., dagegen bei $30^0,9$ nur $1^0,1$. In einem Falle von Intermittens wurde die Differenz bei den sehr hohen Achselhöhlentemperaturen $32^0,2$ und $32^0,8$ im Frost = 0 und resp. $0^0,2$ gefunden, während bei $29^0,5$ Achselhöhlentemperatur die Differenz $1^0,1$—$1^0,3$ betrug. Ueberhaupt beobachtete *Hankel* im Schüttelfrost bei sehr hohen Temperaturen im Innern die kleinsten Differenzen dieser von der Hauttemperatur, also die höchsten Werthe der letzteren, während bei eben so hoher Temperatur im Innern, aber ohne Frost, ansehnlichere Differenzen vorkamen. Die absoluten Werthe dieser Differenzen bieten übrigens individuelle Unterschiede dar.

Senator erkennt nur die oben p. 305 erörterte Art der Wärmeregulirung an und leugnet auch, dass dieselbe im Fieber gestört sei, weil er bei Fiebernden dieselben Wirkungen abkühlender Einflüsse beobachtete, wie beim Gesunden, namentlich auch das anfängliche Steigen der Achselhöhlentemperatur; Fieberfrost gehöre gar nicht nothwendig zum Fieber und könne auch unter ganz anderen Umständen als Reflexerscheinung auftreten, im Fieber trete er ein, sobald die Differenz der Temperatur im Innern und der Peripherie eine gewisse Höhe erreiche. (?) Auch in der Trockenheit der Haut erkennt *Senator* nicht ein Symptom des Fiebers, sondern der dem Fieber zum Grunde liegenden Krankheit und leugnet einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Fehlen oder Auftreten von Schweiss und der fieberhaften Temperaturerhöhung: nach *Leyden*'s Untersuchungen würde gerade im Gegentheil hierauf ein Hauptgewicht zu legen sein, worüber unten das Nähere zu vergleichen ist.

Gegen die von *Liebermeister* auf Grund bestimmter Versuchsresultate behauptete Steigerung der Wärmeproduction im Fieber bemerkt *Senator*, dass es fraglich sei, ob alle Körpertheile die im Ber. 1864. p. 388. 389 notirte Temperatursteigerung erfahren haben, namentlich die Haut, und ob die für normale Wärmeproduction zum Grunde gelegte Zahl nicht vielleicht für das betreffende Individuum zu niedrig, die

Wärmecapacität zu gross angesetzt sei, doch will der Verf. zugeben, dass durch die Beobachtungen von *Liebermeister* und *Immermann* für das Froststadium des Wechselfiebers eine gesteigerte Wärmeproduction wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht sei. Ausserdem aber erkennt *Senator* Nichts als in diesem Sinne beweisend an, besonders nicht eine etwaige Vermehrung der Harnstoffausscheidung, die auch schon *Wachsmuth* als hier irrelevant bezeichnete (Ber. 1865. p. 366), und auch nicht die aus Wägungen geschlossene Steigerung der Consumtion, sofern der Gewichtsverlust Fiebernder nicht nur nicht grösser, sondern zum Theil sogar geringer sei, als der Gesunder im Hungerzustande. Ueber diesen Punkt vergl. die Bemerkungen *Liebermeister*'s im Ber. 1865. p. 363 u. f. und dazu die unten folgenden Versuche *Senator*'s und Beobachtungen *Leyden*'s.

Auch calorimetrische Versuche von *v. Wahl* (in der dem Ref. nicht zugänglichen Petersburger medicin. Ztschr. 1867), welche vermehrte Wärmeproduction im Fieber beweisen sollen, verwirft *Senator* in dieser Beziehung als nicht beweiskräftig.

Um den Stoffwechsel im Fieber mit dem im Hungerzustande für gleichen Ernährungszustand, d. h. für den möglichst genau gleichen Organismus zu vergleichen, stellte *Senator* Versuche bei Hunden an in der Weise, dass er die Thiere mit einer bestimmten Nahrung in's Gleichgewicht kommen liess, dies fünf Tage lang unterhielt, sie dann zwei Tage der Inanition unterwarf, darauf wieder den vorhergehenden Ernährungszustand herzustellen suchte, was jedoch bezüglich des Körpergewichts (mit Hülfe der frühern eiweissreichen Nahrung) nie ganz erreicht wurde (vergl. den vorj. Ber. p. 388), und dann Fieber durch Eiterinjection bewirkte. Während des Fiebers wurden die Thiere genau ebenso gehalten, wie während des Hungerns. Es gelang indess unter vielen Versuchen nur im Ganzen vier zur Beobachtung geeignete Fiebertage herzustellen, drei Mal einen ersten Fiebertag, ein Mal zwei Fiebertage nach einander. Constant betrug der Gewichtsverlust und die Harnstoffmenge am Fiebertage mehr, als am entsprechenden Hungertage, aber die Steigerung beider Momente im Fieber gegenüber dem Hunger fand nicht in gleichem Maasse statt; es war die Harnstoffausscheidung in viel höherem Maasse gesteigert, als die Gesammtconsumtion. Der Stickstoffumsatz, nach dem Harnstoff bemessen, war, namentlich am ersten Fiebertage, um mehr als das $2^1/_2$—3fache gesteigert, der Gesammtgewichtsverlust höchstens um die Hälfte des bei Inanition stattfindenden. Die Eiweissstoffe erleiden also im Fieber in bedeutend vorwiegen-

dem Maasse gesteigerten Umsatz. *Senator* will den Antheil von Kohlensäure und Wasser, welcher nach Maassgabe der Harnstoffmenge aus umgesetztem Eiweiss stammt, in Abzug bringen, um zu zeigen, dass die aus stickstofflosen Verbindungen stammenden Umsatzproducte an dem ersten Fiebertage nur unbedeutend vermehrt seien gegenüber dem ersten Hungertage, am zweiten Fiebertage gar nicht; in dieser Rechnung wurde ein Fehler begangen, vermöge dessen jene Differenzen zu klein ausfielen (was *Breuer* in Virch. Arch. Bd. 26. p. 391 hervorhob), *Senator* glaubt aber den grössten Theil jener Differenz auf gesteigerte Wasserabgabe im Fieber beziehen zu dürfen (vergl. darüber auch in Virch. Arch. Bd. 26. p. 507) und schliesst, dass in dem durch Eiterinjection bewirkten Fieber nur der Stickstoffumsatz abnorm vermehrt sei. Die Harnsäure vermisste *Senator* im Harn der hungernden und der fiebernden Hunde. Der Chlorgehalt des Harns schien bedeutend abgenommen zu haben.

Bei kleinen Kaninchen und Kätzchen verglich der Verf. auch für einige Stunden die Grösse der Kohlensäureausscheidung und der insensiblen Wasserabgabe im gesunden Zustande (aber nicht hungernd) und im Fieber (meist durch subcutane Injection von Natronlauge erzeugt). Der Gewichtsverlust in dem, stets mehr oder weniger mit Inanition verbundenen, Fieber war kleiner, als in der Norm, ebenso die abgeschiedenen Kohlensäure- und Wassermengen.

Die Erfahrungen beim Menschen stimmen, bemerkt *S.*, im Allgemeinen mit jenen Versuchsergebnissen überein, und so geht denn der Verf. davon aus, dass wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, aber nicht in allen (s. unten), auch beim Menschen in fieberhaften Krankheiten nur der Eiweissumsatz gesteigert sei. Wird diese gesteigerte Harnstoffausscheidung nach vorliegenden Beobachtungen im intensivsten Fieber, hoch angesetzt, auf das $3^1/_2$- bis 4fache der vom Erwachsenen am ersten oder zweiten Hungertage ausgeschiedenen Harnstoffmenge, nämlich zu 65—70 Grms. veranschlagt, so wird damit ein Plus von 690 gr. Wärmeeinheiten (nach *Frankland* berechnet) gewonnen, bei einer Wärmeproduction des gesunden Hungernden von 2000 W. E., also eine Steigerung der Wärmeproduction um 35 % im Maximo.

Die Wärmeabgabe von der Haut, so lange dieselbe durch das Wasser des Calorimeters noch nicht abgekühlt und der Haut des Gesunden unter gleichen Umständen gleich gemacht wurde, ist im intensiven Fieber ($40^0,1$ bis $40^0,7$) nach *Liebermeister*'s Angaben durchschnittlich um 72 % gesteigert gegen-

über der Norm, womit *Bärensprung*'s Angabe über Steigerung (69 %) des Wärmeverlustes durch Leitung und Strahlung nahezu übereinstimmt, und wie *Senator* zeigt, auch die nach *Weyrich*'s bekannten Untersuchungen sich berechnende Steigerung des Wärmeverlustes durch Verdunstung für die höhere Temperatur und den raschern Puls im Fieber. Es ergiebt sich demnach, dass die Wärmeabgabe im intensiven Fieber jedenfalls mindestens um 50 %, die Wärmeproduction aber höchstens um 35 % gesteigert ist. Dabei aber könnte es zu keinem länger dauernden Hitzestadium kommen, und es muss daher noch ein anderes Moment ausser der nach dem gesteigerten Eiweissumsatz berechneten Steigerung der Wärmeproduction hinzukommen. Da dies nach *Senator*'s Untersuchungen und Erörterungen nicht etwa eine aus anderer Quelle fliessende weitere Steigerung der Wärmeproduction sein kann, die jenes Deficit zu decken vermöchte, so bleibe nur die Annahme übrig, dass im Verlauf des Fiebers von Zeit zu Zeit eine Beschränkung des Wärmeverlustes neben fortdauernd vermehrter Production eintritt. Wenn somit *Senator* für das Fieber eine Steigerung der Production und zugleich eine Störung derjenigen Regulirung postulirt, durch welche ein entsprechend vermehrter Abfluss hergestellt werden könnte, so ist dies soweit genau übereinstimmend mit der von *Wachsmuth* auf anderm Wege entwickelten Ansicht (Ber. 1865. p. 367).

Aber *Senator* ist der Meinung, dass die durch Contraction der Hautgefässe bedingte Beschränkung der Wärmeabgabe im Fieber durchaus nicht auf das Froststadium beschränkt sei, wenn sie auch in diesem ein Maximum werde, sondern von Zeit zu Zeit auch im Hitzestadium stattfinde (vergl. unten die Beobachtungen von *Leyden*), und dass die beiden das Fieber charakterisirenden Momente, vermehrte Wärmeproduction aus vermehrtem Eiweissumsatz und von Zeit zu Zeit verminderte Wärmeabgabe nicht nothwendig in ursächlichem Zusammenhange stehen, sondern in gewissem Sinne unabhängig von einander als Wirkungen ein und derselben oder verschiedener Ursachen zu betrachten seien, in welcher Ansicht sich des Verf. Opposition gegen einen tiefer begründeten Wärmeregulirungsapparat ausspricht, welchen *Wachsmuth* bei seinen Deductionen voraussetzte. Beim Durchlesen dessen übrigens, was *Senator* weiter hierüber bemerkt, zeigt sich wohl, dass es sich doch thatsächlich auch in diesem Punkte um keine wesentliche Differenz, sondern mehr um eine Differenz im Ausdruck handelt, wie denn namentlich der Verf. unter Anderm völlig in Uebereinstimmung mit dem, was schon

Wachsmuth geltend machte, bemerkt, dass wenn im gesunden Körper einmal gesteigerte Eiweissverbrennung und damit gesteigerte Wärmeproduction stattfinden sollte, alsbald die Haut ihre zum Wärmeverlust wirkende Thätigkeit erhöhen würde, so dass der Wärmeüberschuss weggeschafft werden würde. Hiermit spricht der Verf. selbst es aus, dass in der Norm eine Regulirung stattfindet, die eben im Fieber gestört ist (vergl. *Wachsmuth* im Ber. 1865. p. 366), wenn auch die Regulirung, oder vielmehr der eine Factor derselben, die Hautgefässe, im Fieber wie in der Norm durch äussere Einwirkungen in gleicher Weise afficirt wird. Wie die Regulirung oder der vom Verf. bekämpfte „Regulirungsmechanismus“ construirt, begründet sei, das ist eine zweite Frage für sich.

Als fieberhafte Krankheiten, bei denen die Steigerung des Umsatzes nicht auf die Eiweissstoffe beschränkt sei, statuirt *Senator* vorläufig den fieberhaften Tetanus (besonders mit Rücksicht darauf, dass der Muskelthätigkeit Umsatz stickstofflosen Materials zum Grunde liegt), die Intermittens. Beim Wechselfieber reiche die nachweisbare Steigerung des Eiweissumsatzes zusammen mit der verminderten Wärmeabgabe im Frost nicht aus zur Erklärung der Temperaturerhöhung, und der eigenthümliche Verlauf der abnormen Erscheinungen bei Intermittens scheint dem Verf. auch der Forderung zu entsprechen, dass eine mit bedeutenderer Kohlensäurevermehrung (von stickstofflosem Material) einhergehende Steigerung des Umsatzes wegen drohender Erstickung, wenn nicht zum Tode führend, nicht lange dauern könne.

Leyden stellte, mit Rücksicht darauf, dass die Wärmeabgabe von der Haut durch Umgebung derselben mit Wasser wesentlich verändert ist, sofern die Wasserverdunstung wegfällt, Untersuchungen an über die Wärmeabgabe in der Norm und im Fieber von einem Theile der Körperoberfläche, dem Unterschenkel, mit Hülfe eines Calorimeters, in welchem die Haut möglichst unter denselben Bedingungen blieb, wie die des übrigen Körpers. Der Unterschenkel wurde mittelst einer nach Art eines Luftkissens aufgeblasenen und dadurch zum Anschluss gebrachten doppelwandigen Gummihose in einem 2 Fuss langen, 1 Fuss dicken cylindrischen, von einem Kupfermantel eingeschlossenen lufthaltigen Raum eingeschlossen, worin er auf einer passenden Unterlage in ähnlicher Weise wie im Bette ruhete und in einem Theil der Versuche zu der, wie Beobachtungen ergaben, nothwendigen Nachahmung der Bedeckung des übrigen Körpers (im Bette) in entsprechender Weise eingehüllt war. Der Kupfermantel war umgeben von

einem Zinkmantel, zwischen beiden Wasser, in welches Thermometer eintauchten, und in welchem durch eine Rührvorrichtung Temperaturausgleichung bewerkstelligt werden konnte; der Zinkmantel endlich war von Werg und Holz umgeben. Das Nähere muss in dem mit Abbildung versehenen Original eingesehen werden.

In der Regel dauerte ein Versuch nur zwei Stunden, und da es sich dabei nur um sehr geringe Temperaturerhöhungen des Calorimeters handelte, so mussten die Thermometer mit dem Fernrohr abgelesen und die für das Calorimeter einflussreiche Zimmertemperatur genau beobachtet resp. ihr die Temperatur des Calorimeterwassers nahezu gleichgehalten werden.

Nach *Funke* setzt *Leyden* die Oberfläche des Unterschenkels des Erwachsenen = 149 □Zoll, die des ganzen Körpers = 2254 □Zoll (circa 15 Mal grösser); für kleinere Individuen nimmt der Verf. die Oberfläche proportional der Länge des Unterschenkels, oder er berechnet nach Reduction auf die Einheit des Körpergewichts.

Das Calorimeter bestand aus 52690 Cc. Wasser, 36 ℔ Zink und Kupfer (spec. Wärme = 0,095) und 4 ℔ 22 Lth. Holz, Leinwand, für die der Verf. die spec. Wärme der Holzkohle 0,24 nimmt. Die Temperaturerhöhung dieser Theile um 1⁰ C. entspricht 54959,9, in runder Zahl 55000 kl. W. E.

Für den der Norm entsprechend bekleideten Unterschenkel eines gesunden Erwachsenen ergab sich für die Stunde eine Temperaturerhöhung des Calorimeters um 0⁰12, also eine Wärmeabgabe von 6600 W. E., welche mit 15 multiplicirt für den ganzen Körper darnach 99000 für die Stunde, 2,376000 für 24 Stunden ergiebt, was mit der Zahl von *Helmholtz* für die Wärmeabgabe von der Haut, 2,100000 W. E. (77,5⁰/₀) gut übereinstimmt. Für den □Zoll und die Stunde beträgt die Wärmeabgabe des Gesunden 44,3 W. E.

Ohne Bekleidung des Unterschenkels bewirkte die stündliche Wärmeabgabe zweier Gesunder (150 und 130 ℔) von diesem Körpertheil eine Temperaturerhöhung des Calorimeters von 0⁰,16 und 0⁰,165—0⁰,170; bei einem Fieberkranken dagegen von 120 ℔ bewirkte diese Abgabe bei 40⁰—40⁰,3 Achselhöhlentemperatur 0⁰,32—0⁰,33, bei 39⁰,8 Achselhöhlentemperatur 0⁰,245, also bei 40⁰ Körperwärme nahezu die doppelte Grösse der Wärmeabgabe gegenüber der Norm, was mit den Beobachtungen *Liebermeister*'s über die Wärmeabgabe in Bädern übereinstimmt, der in Bädern von annähernd gleicher Temperatur ohne Ausnahme den Wärmeverlust der Fieberkranken grösser fand, als den der Gesunden.

Aus einer grösseren Reihe von Bestimmungen in einem Falle von Febris recurrens (mit unbekleidetem Unterschenkel) ergab sich, dass die Wärmeabgabe der Temperatur des Körperinnern nicht proportional ist, das Maximum der Wärmeabgabe fällt, wie zu erwarten und wie es auch noch andere dergleichen Beobachtungsreihen des Verf. ergeben, auf das Entfieberungsstadium des Anfalls (Krisis). Hier ist die Steigerung der Wärmeabgabe im Vergleich zur (sinkenden) Bluttemperatur durch vermehrte Verdunstung des Schweisses bewirkt, und unter dem Einfluss dieser Wärmeabgabe fällt die Körpertemperatur; es war ein Mal die Wärmeabgabe im Schweissstadium (mit nicht besonders profusem Schweiss) auf das Dreifache erhöhet und die Körpertemperatur sank um 1^0 in der Stunde. Im Froststadium war die Wärmeabgabe nicht wesentlich gesteigert. In dem Hitzestadium war die Wärmeabgabe gesteigert (bis zum Doppelten), aber nicht in dem Maasse, wie im Schweissstadium, und besonders nicht relativ zur Bluttemperatur; da aber, schliesst *L.*, im Hitzestadium die Wärmestrahlung grösser sein muss, als bei niederer Temperatur, so kann die bedeutende Differenz nur durch die verschiedene Grösse der verdunstenden Wassermenge bedingt sein. Bei ansteigendem Fieber war überhaupt keine Wasserproduction auf der Haut, selbst nicht unter einer imperspirablen Decke, nachweisbar.

Dass die Wärmeproduction im Froststadium gesteigert sein muss, wenn die Körpertemperatur bedeutend über die Norm steigt und die Wärmeabgabe die normale Grösse behält, kann keinem Zweifel unterliegen. Für das Hitzestadium will der Verf. Nichts aussagen, da die Erwärmung des Unterschenkels von dem Gange der Achselhöhlentemperatur abwich. Für das kritische Stadium ergiebt sich die Wärmeproduction kleiner, als die Wärmeabgabe; da aber das für dieses Stadium beobachtete Sinken der Körpertemperatur nach des Verf. Rechnung nicht mehr, als die doppelte Wärmeabgabe bei normaler Production erfordern würde, die Abgabe aber grösser war, so folgt mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auch im Schweissstadium noch (vielleicht bedeutend) über die Norm erhöhete Wärmeproduction besteht. In dem epikritischen Stadium sank die Wärmeabgabe unter die Norm. Beobachtungen über die Wärmeabgabe vom bekleideten Unterschenkel ergaben gleichfalls die Steigerung im Fieber und überhaupt mit vorstehenden übereinstimmende Resultate.

Liebermeister zeigt die Steigerung der Wärmeproduction gegenüber der normalen unter Anderm auch durch Vergleichung des Verhaltens Gesunder und Fieberkranker im warmen

Bade von circa 34°,5, in welchem beim Gesunden die Production ungefähr der normalen mittlern Production entspricht, beim Fieberkranken aber ungefähr das $1^{1}/_{2}$fache der normalen betrug.

Aus den zahlreichen Gewichtsbestimmungen, welche *Leyden* vornahm (über die Ausführung vergl. p. 308 d. Orig.) schliesst Derselbe, dass die Grösse der auf gleiches Gewicht und die Zeiteinheit kommenden sog. insensiblen Ausgaben im Fieber gegenüber nicht fieberhaften Zuständen im Verhältniss von 10:7 erhöhet ist. Die höchste Zahl für diese Ausgaben, Kohlensäure und Wasser, fällt auf das Stadium der Krisis, ohne Zweifel in Folge der gesteigerten Wasserabgabe. Die nächst höchste Zahl kam auf das Stadium der Fieberhöhe.

Die für das Fieber im Ganzen sich ergebende Steigerung der insensiblen Ausgaben glaubt *Leyden* nicht auf vermehrte Wasserverdunstung, sondern auf Steigerung der Kohlensäure-Ausfuhr beziehen zu müssen, weil die Wärmeproduction in einem Maasse gesteigert ist, dass die Verbrennung stickstoffhaltiger Substanzen allein oder vorzugsweise die Steigerung der Wärmeproduction nicht liefern könne, *Auerbach*'s im Bericht 1864. p. 389 erwähnte Hypothese aber vorläufig unbegründet ist. (Vergl. oben p. 315.)

Die Grösse der insensiblen Ausgaben ist während des intensiven Fiebers nicht in dem gleichen Maasse gesteigert, wie die Wärmeproduction; wo diese die doppelte mindestens der normalen war, blieb die Grösse der insensiblen Ausgaben weit hinter dem Doppelten der Norm zurück und erreichte diese Höhe erst in der Krisis. Daraus schliesst *Leyden*, dass im hohen Fieber die der Wärmeproduction nach zu postulirende Grösse der insensiblen Ausgaben durch besondere Verhältnisse verkleinert ist, am wahrscheinlichsten durch Verminderung der Wasserverdunstung. Diese kann aber, schliesst *Leyden* weiter, gegenüber der Norm nicht vermindert sein, weil dazu wieder die über die Norm gesteigerte Grösse der insensiblen Ausgaben zu bedeutend ist, es würde sonst für die Kohlensäureabgabe eine gegenüber der Grösse der Wärmeproductionssteigerung zu grosse Zahl resultiren. So kommt *Leyden* zu dem Schluss, dass die Wasserverdunstung gegen die Norm nicht wesentlich verändert ist, was aber eine relative Verminderung für das Fieber bedeutet.

Als hiernach wahrscheinliches Resultat zieht somit *Leyden* den Schluss, dass im Fieber gesteigerte Verbrennung mit vermehrter Kohlensäureausscheidung stattfindet ohne Steigerung der Wasserverdampfung, also mit Störung des normalen Ver-

hältnisses, wornach Steigerung der Bluttemperatur an der Hautoberfläche eine stärkere Verdunstung durch die Haut zur Folge hat, wie im Sommer und bei anstrengender Arbeit. Also, wie es *Wachsmuth* aussprach (Ber. 1865. p. 367) und *Liebermeister* jetzt auf Grund seiner Beobachtungen über die Wirkung von Wärmeentziehungen bei Fieber ebenfalls anerkennt, im Fieber gesteigerte Wärmeproduction ohne entsprechend gesteigerte Wärmeabgabe, und zwar nach *Leyden* durch Störung der Wasserabgabe von der Haut bedingt. Die starke Schweisssecretion der Krisis zeigt, welche beträchtliche Wärmeentziehung nöthig ist, um die Wärmeproduction des Fiebers auszugleichen, ebenso der Schweiss bei der durch Muskelanstrengung erhöheten Wärmeproduction.

Da nun im Fieber die Hautgefässe erweitert, die Haut reichlich mit Blut gefüllt ist, so ist es wahrscheinlich, dass die Wasserabgabe von den Hautgefässen noch von besonderen Momenten, nicht von der blossen Gegenwart des Blutes in der Haut abhängig ist, wofür auch manche andere bekannte Thatsachen sprechen.

Die Abnahme des Körpergewichts ist im kritischen Stadium des Fiebers am grössten, offenbar zum Theil durch den beträchtlichen Wasserverlust bedingt. Diese grosse Wasserabgabe bedingt kein Eintrocknen der Körpergewebe über die Norm hinaus, weil sonst in der Reconvalescenz vom Fieber Wiederansatz dieses Wassers stattfinden müsste: dass aber dies nicht der Fall ist, schliesst *Leyden* daraus, dass die Gewichtsabnahme vermindert in der Reconvalescenz noch fortdauert zu einer Zeit, da in der Regel schon reichlich wieder Nahrung aufgenommen wird. *Leyden* betrachtet daher das in der Krisis reichlich ausgeschiedene Wasser als ein zur Zeit des Fiebers im Körper zurückgehaltenes: die Beschränkung aller Secretionen, von der Haut, des Harns, selbst des Speichels bei Durst und reichlicher Wasseraufnahme stimmen mit dieser Wasserretention überein, ebenso ein höherer Wassergehalt des Fieberblutes. Da der Fiebernde in der Nacht viel Wasser aufnimmt bei geringer Abgabe, am Tage mit Nachlass des Fiebers weniger aufnimmt und mehr abgiebt, so erklärt sich, dass bei Fiebernden entgegengesetzt der Norm das Maximum des Körpergewichts im Tage auf die Morgenstunden fällt, Abends das Minimum erreicht wird.

Wenn zugleich mit der dem Fieber charakteristischen Wasserretention auch Excretionsstoffe, unvollkommene Verbrennungsproducte im Körper zurückgehalten werden, liessen

sich, meint *Leyden*, die Ermüdung der Muskeln, nervöse Symptome daraus erklären.

Den täglichen Gewichtsverlust Fiebernder fand *Leyden* nur ausnahmsweise und nur in der Krise gleich dem bei Inanition nach *Ranke*, in den meisten Fällen war er kleiner und es kam sogar Gewichtszunahme vor. Im Mittel verlor der Fiebernde im Tage nahezu halb so viel (6,68 p. m.) als der hungernde Gesunde (15 p. m.).

Nach *Liebermeister* (Arch. f. kl. M. p. 433 und „Beobachtungen" p. 100) wird auch beim Fieberkranken durch Wärmeentziehung eine Vermehrung der Wärmeproduction veranlasst, wie beim Gesunden findet der Verf. die Wärmeproduction um so grösser, je kälter das Bad, in einem Bade von 16—18° R. ungefähr doppelt so gross, wie im Bade von 27—28° R. Die darin sich zu erkennen gebende Wärmeregulirung ist, bemerkt *L.*, so ausgiebig, dass beim Fiebernden ebenso wie beim Gesunden durch wenig intensive oder kurz dauernde Wärmeentziehungen kein Sinken, sondern eher ein Steigen der Temperatur im Innern bewirkt wird, „wie bis zu einer gewissen Grenze der gesunde seine normale, so hält der fieberkranke Organismus seine pathologisch gesteigerte Temperatur trotz vermehrter Wärmeverluste fest"; erst bei intensiven und länger dauernden Wärmeentziehungen schien der Widerstand gegen die Abkühlung nicht ganz so stark zu sein, wie beim Gesunden. Als Nachwirkung der Wärmeentziehung folgt nach *Liebermeister* eine Verminderung der Wärmeproduction und Sinken der Temperatur, durch welche die während der Wärmeentziehung stattfindende Steigerung der Production mehr oder weniger vollständig ausgeglichen und zuweilen, wie es scheint, mehr als vollständig compensirt wird. Die betreffenden Untersuchungen sind ausführlich in den „Beobachtungen etc." mitgetheilt.

Es besteht also, schliesst *Liebermeister* in Uebereinstimmung mit *Leyden*, im Fieber nicht nur gesteigerte Wärmeproduction, sondern auch die ausgesprochene Tendenz, die Körpertemperatur auf der abnorm hohen Stufe zu halten; der Fieberkranke hält vermittelst der Regulirung der Wärmeproduction seine Temperatur von 40° eben so fest, wie der Gesunde seine Temperatur von 37°; es besteht im Fieber „Einstellung der Wärmeregulirung auf einen höhern Temperaturgrad"; auch *Wunderlich* drückt sich ähnlich aus p. 123: Bei krankhaften Temperaturverhältnissen decken sich zuweilen Production und Ausgabe noch so, dass ein gewisses Gleichgewicht fortdauert, aber ein Gleichgewicht auf einem andern Niveau und leichter

störbar als beim Gesunden. Zusagend findet *L.* die Ansicht *Tscheschichin*'s (Ber. 1866. p. 373), dass Substanzen, deren Einverleibung in das Blut Fieber macht, dies nicht direct durch Steigerung der Oxydationsprocesse, sondern durch Vermittlung des Centralorgans für die Wärmeregulirung thun, dessen Function sie in noch nicht näher zu bezeichnender Weise verändern sollen.

Rosenstein fand bei Typhus exanthematicus constant im Anfang die Stickstoffausscheidung im Harn (Harnstofftitrirung) bedeutend vermehrt, darauf aber nahm, während das Fieber stieg, früher oder später je nach dem früheren Ernährungszustande des Kranken, die Stickstoffausscheidung ab, sank unter die Norm, wie bei und entsprechend dem Hungerzustande, um endlich bei wieder steigender Nahrungszufuhr auch wieder zuzunehmen. Bei diesem Gange im Allgemeinen konnte sich der Einfluss vermehrter Wasserzufuhr wie sonst deutlich geltend machen.

Im Anschluss an *Voit*'s Untersuchungen hebt *R.* hervor, dass die absolute Grösse der Harnstoffausscheidung zu Anfang des Fiebers vornehmlich abhängig ist von der Grösse des durch den früheren Ernährungszustand bedingten sogen. Vorrathseiweisses. Ausserdem zeigte sich auch ein steigernder Einfluss der Fieberhöhe auf die Harnstoffausscheidung, so dass bei Intermittens auch während der Fieberanfälle mehr Harnstoff, als während fieberfreier Zeit ausgeschieden wurde, aber eine directe Proportionalität zwischen der Höhe des Fiebers und der Grösse der Harnstoffausscheidung zeigte sich nicht. Bei Intermittens ist die absolute Grösse der gesteigerten Harnstoffausscheidung während eines Fieberanfalls auch abhängig von dem dem betreffenden Anfall voraufgehenden Ernährungszustande.

Aus der im vorj. Bericht p. 415 erwähnten, erst später erhaltenen Abhandlung *Kettler*'s ist hier Folgendes nachzutragen. *Kettler* beobachtete in zahlreichen Versuchen bei Pferden und Hunden, und zwar sowohl bei fiebernden als auch bei nicht fiebernden, als nächste Wirkung des Aderlasses, was *C. Räder* auch bestätigt fand, eine Temperatursteigerung, und nur zuweilen fand er in der ersten halben Stunde, selten länger, nach dem Aderlass eine Temperaturerniedrigung. Selbst wo die Temperatur im schnellen Sinken begriffen war, konnte ein Aderlass dasselbe verzögern, sogar ein Wiederansteigen bewirken. Bei nicht fiebernden Thieren musste die Blutentziehung bedeutend sein, um überhaupt eine deutliche Wirkung auf die Temperatur zu haben; das Steigen

begann dann unmittelbar nachher, erreichte nach 1—2 Stunden die Akme, worauf eine neue Steigerung und endlich der definitive Abfall folgte. Wiederholt sah der Verf., dass durch den Aderlass bereits in Verheilung begriffene Geschwüre wieder angeregt oder auch neue eingeleitet wurden.

Der Aderlass wirkt also sowohl was die zuletzt genannte Erscheinung betrifft, wie auch auf die Temperatur so, wie die Injection von Entzündungsproducten, Eiter, Fieberblut, deren pyrogene und phlogogene Wirkung *Kettler* gleichfalls in zahlreichen Versuchen constatirte (vergl. d. vorj. Bericht p. 415, 416). Indem der Verf. bei der Deutung der pyrogenen und phlogogenen Wirkung der Blutentziehung die dadurch bedingte Steigerung der Resorption aus den Geweben in Betracht zieht, die in das Blut in vermehrter Menge eintretende Parenchymflüssigkeit aber Producte des Gewebszerfalls enthält, scheint es sich der Art nach um dasselbe ursächliche Moment zu handeln, wie bei Einverleibung von Entzündungsproducten — Fieberblut als behaftet mit Producten allgemeiner Entzündung betrachtet —: ebenso wie die Entzündung selbst nur eine Form des gesteigerten Umsatzes, rascherer Erneuerung neben rascherem Zerfall ist, so verhalten sich auch die durch dieselbe gesetzten Producte nicht als etwas Specifisches, Heterogenes, und zwischen entzündlicher und nicht entzündlicher Gewebsflüssigkeit besteht ebenso wie hinsichtlich der Zusammensetzung so auch in der Wirkung wohl ein gradueller, nicht aber ein specifischer Unterschied, ein Schluss, mit welchem auch *C. Raeder* auf Grund seiner Wahrnehmungen (s. unten) einverstanden ist (s. den vorj. Ber. p. 416, 417).

Bei fiebernden Thieren konnte, wie es erwartet werden durfte, durch Injection normalen Blutes die Temperatur herabgesetzt werden. Aber eine Vermehrung der Blutmenge als solche bedingte nicht Verminderung, sondern Erhöhung der Temperatur. Dies erklärt sich *Kettler* dahin, dass in Folge der Vermehrung der Blutmenge gesteigerte Transsudation stattfindet, in Folge deren das Blut concentrirter wird, damit reicher an Producten des Gewebsumsatzes. Die Verdünnung des Blutes durch Wasserinjection hat, wie bekannt, Temperaturerniedrigung zur Folge; doch beobachtete *C. Räder* nach Injection grösserer Quantitäten Wasser Temperatursteigerung (s. unten). Der ganzen Auffassung liegt, wie zu bemerken kaum nöthig ist, die Annahme zum Grunde, dass die im Blute circulirenden Producte des Gewebszerfalls theils auf die Gewebe, theils auf das vasomotorische Nervensystem reizend

und dadurch alterirend auf den Stoffwechsel und auf die Wärmeregulirung wirken.

Da der Verf. bemerkt hatte, dass bei einem normal ziemlich hoch temperirten Kalbe die Infusion von Fieberblut vollkommen unwirksam blieb, so prüfte er durch Versuche, ob Thiere mit hohen Normaltemperaturen sich etwa anderen mit niederen Temperaturen gegenüber wie fiebernde verhielten. Die Resultate schienen wohl in diesem Sinne zu sprechen, doch erlaubt sich der Verf. noch keine sicheren Schlüsse (vergl. hierüber p. 76 u. f. des Orig.).

Da *Kettler* in den Versuchen, in denen er bei Pferden die Wirkung der Injection von Fieberblut prüfte, der Infusion keine entsprechende Blutentziehung hatte vorausgehen lassen, die Vermehrung der Blutmenge aber an und für sich eine Temperatursteigerung bedingt, so wiederholte *C. Raeder* solche Versuche bei Pferden, und verglich die Wirkung der Infusion von normalem und von Fieberblut je bei demselben Thier, aber unter sorgfältiger Vermeidung auch nur vorübergehender Ueberfüllung. Es traten in allen Fällen bei den sehr fein reagirenden Pferden nach der Infusion sowohl von Fieberblut als auch von normalem Blut erhebliche Steigerungen der Temperatur ein, und es trat in keiner Beziehung ein sehr deutlicher Unterschied der Wirkung hervor, wie er dagegen bei Hunden allerdings sich zeigte. Bei diesen Thieren war die Temperatursteigerung nach sogen. Normaltransfusion in den meisten Fällen sehr gering, nach der Transfusion von Fieberblut constant erheblicher, in beiden Fällen jedoch von gleichem Verlauf.

Auf Injection grösserer Quantitäten destillirten Wassers in's Blut ohne voraufgehende Blutentziehung sah *Raeder* bei Hunden auch eine Temperatursteigerung erfolgen, die im Laufe einiger Stunden bis um fast 2⁰ die Ausgangstemperatur übersteigen konnte. Ebenso wirkte auch die Infusion einer 1,5⁰/₀ Kochsalzlösung, welche der Verf. zur Vermeidung von Auflösung der Blutkörper wählte. Ob es sich in diesen Versuchen um die Wirkung blosser Gefässüberfüllung handelte und nicht auch eine reizende Wirkung der injicirten Flüssigkeit in Betracht kam, will der Verf. nicht entscheiden.

Senator möchte für die Agoniesteigerung der Körpertemperatur nicht sowohl nach besonderen mit der Agonie sich einstellenden Ursachen suchen, als vielmehr die Agonie, den Tod als die Wirkung der eine gewisse Grenze überschreitenden Temperaturerhöhung betrachtet wissen, die ihrerseits

im Verlauf der betreffenden Krankheit, in dieser begründet, sich entwickle.

Nach *Pelvet* scheint das Leuchten von Anneliden in Beziehung zu den Muskeln des Locomotionsapparats zu stehen. Nach dem Tode bestand die Fähigkeit zu leuchten noch eine gewisse Zeit fort und schien an die Dauer der Muskelreizbarkeit geknüpft zu sein. Der elektrische Strom schien ohne Einfluss darauf zu sein.

Abhängigkeit der Ernährungsvorgänge und Secretionen vom Nervensystem.

Kocher, Ein Fall von Trigeminuslähmung. Berliner klin. Wochenschrift. 1868. No. 10. 11.

P. Guttmann, in Berliner Klin. Wochenschr. 1868. Nro. 51.

F. Bärwinkel, Beitrag zur Lehre von den neurotischen Gesichtsatrophien. Archiv der Heilkunde. IX. p. 151.

R. Beveridge, Case of disease of the trifacial nerve and of the Gasserian ganglion. Medical times and gazette. 1868. I. p. 199.

Handfield Jones, Are there special trophic nerves? St. George's hospital reports. III. 1868. p. 89. (Nach des Verf. Ansicht nicht.)

A. Eulenburg und *L. Landois,* Die vasomotorischen Neurosen. Fortsetzung. Eine Reihe von Aufsätzen in der Wiener medicin. Wochenschrift. 1868.

J. M. Charcot, Sur quelques arthropathies qui paraissent dépendre d'une lésion du cerveau ou de la moelle épinière. Archives de physiologie. 1868. p. 161. 379.

M. Schiff, Leçons sur la physiologie de la digestion. Berlin. 1868.

J. L. Prevost, Recherches anatomiques et physiologiques sur le ganglion sphénopalatin. Archives de physiologie. 1868. p. 7. 207.

F. Lösch, Beitrag zur Speichelverdauung. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium in Würzburg. 3. Heft. p. 67.

R. Heidenhain, Beiträge zur Lehre von der Speichelabsonderung. Studien des physiol. Instituts zu Breslau. 4. Heft. Leipzig. 1868. p. 1.

A. Grünhagen, Iris und Speicheldrüse. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 33. p. 258.

F. Nawrocki, Die Innervation der Parotis. Studien des physiologischen Instituts zu Breslau. 4. Heft. p. 125.

G. Vierheller, Beiträge zur Structur und Physiologie der Gl. parotis des Schafes. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 31. p. 350.

R. Heidenhain, Weitere Beobachtungen betreffend die Gallensecretion. Studien des physiol. Instituts zu Breslau. 4. Heft. p. 226.

A. Moreau, De l'influence de la section des nerfs sur la production de liquides intestinaux. Comptes rendus. 1868. I. p. 554.

Ders., Ueber die Folgen der Durchschneidung der Darmnerven. Centralbl. für die medicin. Wissensch. 1868. p. 209.

A. Correnti, Studi critici e contribuzioni alla patogenesi dell' albuminuria. Firenze. 1868.

F. Mosler, Neubildung im vierten Ventrikel mit nachfolgendem Diabetes insipidus.

Ders., Ueber Harnanalyse von Diabetes insipidus. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie. Bd. 43. p. 225. 229.

J. B. Dompeling, Diabetes mellitus en paresis der rechter ledematen tengevolge van een tumor medullae oblongatae. Nederlandsch archief voor Genees-en Natuurkunde. IV. p. 179.
A. E. W. Tieffenbach, Ueber die Existenz der glycogenen Function der Leber. Dissertation. Königsberg. 1869.
C. Voit, Ueber den Gaswechsel nach der Durchschneidung der Nervi vagi. Sitzungsberichte der k. bayer. Akad. d. W. 1868. Juni. p. 104.
C. Forlanini, La funzione dell' assorbimento negli arti resi paralitici col taglio dei nervi spinali. Annali universali di medicina. ser. IV. 1868. Vol. 69. p. 473.

Kocher berichtete von einem Fall von Trigeminuslähmung, in welchem es sehr wahrscheinlich war, dass die Lähmung der Sensibilität des Auges dem ersten Auftreten der Ernährungsstörungen in der Hornhaut längere Zeit voraufging, und erwähnt dabei eines von *Hutchinson* beobachteten Falles (London ophthalmic reports IV. 2), in welchem im Laufe von 12 Wochen bei Unempfindlichkeit des Auges keine Entzündung eintrat, so wie zweier anderer von *Hutchinson* beobachteter Fälle, in denen ebenfalls die Lähmung der Sensibilität des Auges wahrscheinlich der Entzündung desselben mehre Wochen voraufging. *Guttmann* beobachtete einen Fall von Lähmung des Trigeminus mit vollständiger Anästhesie des Auges ohne jede Ernährungsstörung. Diese Beobachtungen sind in Uebereinstimmung mit den bei Kaninchen gewonnenen Versuchsresultaten, worüber der Ber. 1867. p. 419, 420 zu vergleichen ist.

Kocher macht nach Anderer und eigener Beobachtung darauf aufmerksam, dass schon frühzeitig bei der beginnenden Ernährungsstörung am Auge in Folge von Lähmung des Trigeminus auch Abnahme der Spannung im Bulbus zu beobachten ist, und *v. Hippel* und *Grünhagen* beobachteten Zunahme des intraocularen Druckes auf Reizung des Trigeminus (s. unten).

Bärwinkel glaubt eine die Haut, Muskeln und Knochen der einen Gesichtshälfte im Bereich der Ausbreitung des N. infraorbitalis betreffende Atrophie auf Affection des Gangl. sphenopalatinum zurückführen zu müssen.

Beveridge beobachtete in Folge einer durch eine Geschwulst bedingten langsam fortschreitenden Zerstörung des Trigeminus und des Ganglion Gasseri der einen Seite Ernährungsstörungen in der betreffenden Gesichtshälfte, welche er dem Verlauf der Erscheinungen nach glaubt auf die Affection des genannten Ganglion zurückführen zu dürfen.

Schiff beschreibt (II. p. 419 u. f.) die Erscheinungen der Hyperämie und die Ernährungsstörungen, Ulcerationen, welche bei Hunden und Kaninchen sich constant auf der Schleimhaut des Magens und des Darms zeigen nach Durchschneidung

der Hirnstiele oder der Sehhügel. Die tiefer greifenden Ernährungsstörungen nach Herstellung der vasomotorischen Lähmung in der Magenschleimhaut lassen sich bei Hunden dadurch verhindern, dass die Thiere nur mit weichen, halbflüssigen Substanzen gefüttert werden, so dass die Schleimhaut keinen mechanischen Insulten, Reibung ausgesetzt ist, wie sie das gewöhnliche Futter der Kaninchen aber immer mit sich bringt, so dass bei diesen Thieren die Zerstörungen der Schleimhaut stets ihren regelmässigen Verlauf nehmen.

Es ist hervorzuheben, dass gerade wie beim Auge nach der Durchschneidung des Trigeminus, wie an der Mundschleimhaut der Kaninchen u. s. w. die mechanischen Reize, welche *Schiff* als die Ursachen der Entzündung und Geschwürsbildung auf der gelähmten Magenschleimhaut erkannte, solche sind, welche von der normalen Schleimhaut ohne jeden Nachtheil stets ertragen werden, auf welche dieselbe so zu sagen angewiesen ist: die Magenschleimhaut geräth also in Folge jener Lähmung, bei der es sich nach *Schiff* bekanntlich überall nur um Lähmung der Vasomotoren handeln soll, in einen Zustand verminderter Widerstandsfähigkeit. (Ref.) Vergl. den vorj. Ber. p. 420.

Die Leitungsbahnen von jenen Hirntheilen aus zum Magen verfolgte *Schiff* mittelst halbseitiger Durchschneidungen, sofern sie dieselben Veränderungen der Magenschleimhaut zur Folge hatten, durch die Brücke, durch das verlängerte Mark in das Halsmark. In letzterm verlaufen die Vasomotoren für die Magenschleimhaut in den Vordersträngen: Durchschneidung der weissen Hinterstränge auch mit Verletzung der grauen Substanz und Durchschneidung der Seitenstränge hatte keine Veränderungen der Magenschleimhaut zur Folge. Den weissen Vorderstrang der einen Seite nebst Theilen der grauen Substanz durchschnitt *Schiff* bei Hunden in der Höhe des ersten Halswirbels nach einem p. 430 angegebenen Verfahren und fand nach dem Tode 12—18 Tage nachher auf der Magenschleimhaut sehr ausgesprochen jene Ernährungsstörungen. Ob dieselben von der Durchschneidung der weissen Substanz oder von der der grauen Substanz in den Vordersträngen abhängig waren blieb unentschieden.

Exstirpationen der Ganglien des Grenzstranges bis zum dritten Gangl. thoracicum ergaben, dass die Vasomotoren der Magenschleimhaut nicht durch dieselben aus dem Marke austreten, dass ihr Austritt nicht oberhalb der Wurzeln des Splanchnicus stattfindet. Den Ergebnissen der Durchschneidungsversuche zu Folge sind auch die Splanchnici nicht die gesuchten Bahnen, und da auch die Exstirpation des Plexus

coeliacus keine so ausgesprochenen Resultate gab, wie die Verletzungen jener Theile des Cerebrospinalcentrums, so scheinen, schliesst *Schiff*, die Vasomotoren des Magens in alle sympathische Zweige zerstreut zu sein. Indessen sah *Schiff* Contractionen der Blutgefässe des Magens, so wie des Darms und der Milz eintreten auf Reizung der N. splanchnici sowohl, wie des Ganglion coeliacum.

Schiff (I. p. 265) beobachtete, dass der in Folge der Durchschneidung seiner sämmtlichen Nerven passiv-hyperämisch gewordene Penis die Epidermis verliert, und des sorgfältigsten Schutzes gegen jede noch so leichte mechanische Reizung bedarf, um nicht mit Ulcerationen sich zu bedecken und der gangränösen Zerstörung anheimzufallen.

Schiff (II. p. 403. 405) ist der Meinung, dass die von *Lamansky* (Ber. 1866. p. 384) bei einem die vollständige Exstirpation des Plexus coeliacus überlebenden Hunde beobachtete (vorübergehende) ausserordentliche Abmagerung nicht in irgend einem besondern Zusammenhange mit jener Exstirpation stehe; solche Abmagerung komme auch bei Hunden in den ersten 2—3 Wochen nach Exstirpation der Milz vor (was Ref. in solchem, nur entfernt vergleichbaren Maasse, wie bei *Lamansky*'s Hunde, nie gesehen hat), ferner nach temporärer Unterbindung der Aorta, und ein Mal hat *Schiff* vorübergehende Abmagerung auch nach blosser Freilegung des Plexus solaris ohne Verletzung desselben beobachtet.

Prevost sah auf schwache elektrische Reizung des bei (zum Theil mit Curare unvollkommen gelähmten) Hunden frei gelegten und aufgehobenen Ganglion sphenopalatinum stets reichlichen Schleimausfluss aus der Nasenhöhle derselben Seite erfolgen, so wie eine bedeutende Temperaturerhöhung in dieser Nasenhöhle eintreten. Es betrug in einem Falle unter diesen Umständen der Temperaturunterschied zwischen den beiden Nasenhöhlen 2^0. Nach dem Aufhören der Reizung des Ganglions sank die Temperatur der Nasenhöhle wieder. Die Erscheinungen traten nicht ein auf Reizung des obern Endes des durchschnittenen Halssympathicus. Nervenfädchen, welche vom Gangl. sphenopalatinum zur Nasenschleimhaut und solche, die zur Art. maxillaris interna sich begeben, wies *P.* beim Hunde und bei der Katze nach (s. d. Abbildungen im Orig. p. 10 und 18), konnte aber in anderen Verästelungsgebieten dieser Arterie keine deutlichen Wirkungen von der Reizung des Ganglions erkennen. Nach der (schmerzlosen) Exstirpation des Gangl. sphenopalatinum, welche die Hunde lange überlebten, bemerkte *P.* keine Ernährungsstörung und auch keine

Veränderung in der Blutfülle der Nasenschleimhaut, so wie sich auch keine Schwächung des Geruchs und der Sensibilität zeigte. Von den mit dem Ganglion in Verbindung stehenden Nerven blieb der N. petrosus superficialis major vollkommen unversehrt in seiner Structur nach der Exstirpation des Ganglions, woraus der Verf. auf Herkunft dieses Nerven vom Facialis schliesst. Im N. nasopalatinus degenerirten nur sehr wenige Fasern nach der Ganglionexstirpation, und dem entsprechend blieben nur wenige Fasern dieses Nerven unversehrt, wenn derselbe oberhalb des Ganglion zwischen diesem und seinem Hauptursprung vom N. maxillaris superior durchschnitten worden war. Nach der Durchschneidung dieses Nerven beobachtete *P.* eine Alteration der Schleimhaut in der Gegend der Nasenausbreitung desselben.

Lösch fand den unter Sympathicusreizung erhaltenen Submaxillarspeichel des Hundes wirksam auf Amylum, nicht aber das unter Reizung der Chorda allein erhaltene Secret.

Der unter der Reizung der Chorda tympani abgesonderte wasserhelle, dünnflüssige, alkalische Speichel der Submaxillardrüse des Kaninchens trübt sich nach *Heidenhain* an der Luft nicht, wird durch Kochen und durch Alkohol nicht gefällt, durch Essigsäure und Salpetersäure entsteht im Ueberschuss der Säure nicht lösliche Fällung eines Albuminats. Mucin war in diesem Secret nicht zu entdecken. Die Gesammtmenge der festen Theile betrug in einem Falle 1,239%. Der unter gleichen Umständen gewonnene Submaxillarspeichel des Hundes enthielt dagegen mehr oder weniger grosse Mengen von Mucin und nur sehr wenig Albuminat. Der Mucingehalt konnte so bedeutend sein, dass auf Essigsäurezusatz die Flüssigkeit ganz gallertig gestand. Der Submaxillarspeichel des Schafes, durch Reizung der Chorda erhalten, floss zuerst trüb, später klar, trübte sich aber beim Stehen an der Luft, was nicht von einem Kalksalze herrührte, da Aetznatron die Trübung aufhob, concentrirte Kochsalzlösung dieselbe wieder herstellte. Dies Secret enthielt ziemlich viel Albuminat und daneben Mucin in sehr wechselnder, gegenüber dem Hundespeichel zurücktretender Menge.

Heidenhain findet diese Unterschiede bezüglich des Gehalts an Albuminat und Mucin zwischen dem Speichel jener drei Thiere in voller Uebereinstimmung mit der Beschaffenheit der Drüsenzellen, sofern nach des Verf. Wahrnehmungen die Drüse beim Kaninchen nur Zellen mit eiweissreichem Inhalte, die des Hundes in den meisten Alveolen als überwiegende Elemente Zellen mit sehr schleimreichem und sehr eiweissarmen

Inhalte, die des Schafes spärlicher Schleimzellen, die zugleich Eiweiss führen, enthält.

Dass, wie *Ludwig* und *Becher* beobachteten, der Gehalt des Unterkieferspeichels beim Hunde an festen Theilen bei länger unterhaltener Secretion abnimmt, und dass diese Abnahme sehr vorwiegend die organischen Bestandtheile betrifft, fand *Heidenhain* bestätigt. Derselbe beobachtete aber auch in einer grössern Reihe von Versuchen, in denen Speichel bei schwacher Reizung und Speichel bei starker Reizung, die jedoch den Nerven nicht zu rasch erschöpfen durfte, zur Secretion gebracht wurde, dass der bei starker Reizung in der Regel reichlicher secernirte Speichel auch zugleich einen grössern Procentgehalt an festen Theilen besass, als der bei schwacher Reizung secernirte, die Erhöhung der Reizung steigerte die Secretionsgeschwindigkeit der festen Theile in höherm Maasse, als die des Wassers. Wenn, schliesst *Heidenhain*, das aus den Blutgefässen der Drüse transsudirende Wasser nur die in der Drüse vorräthigen organischen Bestandtheile auszuschwemmen hätte, so wäre zu erwarten gewesen, dass der langsam secernirte Speichel reicher, der rasch secernirte ärmer an festen Theilen sich erwiesen hätte. Das entgegengesetzte Verhältniss weist darauf hin, dass unter dem Einfluss der Drüsennerven ein chemischer Process in der Drüse stattfindet, durch welchen die in den Drüsenzellen enthaltenen organischen Substanzen erst löslich gemacht werden. Es beruhte nämlich die Steigerung des Procentgehalts des Hundespeichels an festen Theilen bei Verstärkung der Drüsennervenreizung vorzugsweise auf Zunahme des Schleimgehalts; der Speichel wurde stärker fadenziehend, Essigsäure fällte Mucin in grossen gallertigen Massen, und die chemische Analyse bestätigte eine vorzugsweise Steigerung der organischen Bestandtheile. So wurde denn auch der an Mucin an sich ärmere Speichel des Schafes nicht reicher an festen Theilen, wenn durch Verstärkung der Reizung die Secretionsgeschwindigkeit gesteigert wurde.

In der Drüse des Hundes ist — so stellt sich *Heidenhain* die Sache vor — ein gewisser Vorrath an Schleim oder schleimbildenden Substanzen vorhanden; während des Secretionsvorganges werden diese durch einen vorläufig noch unbekannten chemischen Process in Lösung übergeführt, und zwar um so schneller, je stärker innerhalb gewisser Grenzen die Reizung der Chorda ausfällt, welche letztere Thatsache kaum bezweifeln lasse, dass die Nerven auf die den Schleim lösenden oder producirenden chemischen Processe einen directen

Einfluss ausüben, in Bezug auf welche Frage unten noch von weiteren Untersuchungen des Verf. zu berichten sein wird. Mit der Dauer des Absonderungsvorganges nimmt der Vorrath an Schleim oder schleimbildenden Substanzen in der Drüse ab, daher die allmähliche Verarmung des Secrets an diesem Bestandtheile. Der an Schleim arme Schafspeichel änderte auch bei Zunahme der Secretionsdauer seinen Gehalt an festen Theilen nur sehr wenig.

Unter der Wirkung anhaltender und starker Reizung der Chorda wurde die (möglichst blutleer untersuchte) Speicheldrüse ärmer an festen Bestandtheilen und reicher an Wasser gegenüber der nicht gereizten Drüse, und es schien auch das absolute Gewicht der Drüse vermindert zu werden. Die Veränderungen, welche die mikroskopische Untersuchung der anhaltend gereizten Drüse ergab, liessen sich dahin zusammenfassen, dass die Schleimzellen der Acini verschwunden, zerstört waren und dass die übrigen Zellen (Randzellen) in lebhafter Vermehrung durch Theilung begriffen waren, deren Früchte allmählich in neue Schleimzellen sich verwandelten. Im gewöhnlichen physiologischen Zustande sind, bemerkt *Heidenhain*, dieser Untergang alter Schleimzellen und Neubildung junger auch stattfindend zu denken, nur in beschränkterm Maasse, als bei künstlich angestrengter Thätigkeit. Beim Kaninchen fand *H.* niemals entsprechende histologische Entwicklungszustände trotz bis zur Erschöpfung fortgesetzter Reizung; dagegen zeigte die Drüse des Schafes ähnliche Veränderungen, wie die des Hundes.

Auf Reizung des Sympathicus werden nach *Heidenhain* aus der Submaxillardrüse des Hundes immer nur wenige Tropfen des dickflüssigen Speichels entleert, und bei mit passenden Pausen fortgesetzter Reizung wird, nach vorübergehender Stockung des Ausflusses, das gewonnene Secret allmählich dünnflüssig, hell, ärmer an festen Theilen, besonders an Mucin, und ganz ähnlich dem unter Reizung der Chorda ausfliessenden Speichel. Die Drüse erlitt dabei der Art nach dieselben Veränderungen, nur weniger bedeutend, wie bei anhaltender Reizung der Chorda, sie wurde ärmer an festen Theilen, reicher an Wasser, der Gehalt an Schleimzellen nahm ab, der an jungen Zellen nahm zu.

Den Druck, unter welchem während der Sympathicusreizung die geringe Speichelmenge ausfliesst, maass *Heidenhain* in der Weise, dass er nach Einfügung eines Quecksilbermanometers zuerst das Maximum des Druckes bei Chordareizung zu Stande kommen liess, dann den Sympathicus reizte und

beobachtete, wie weit der Druck sank bis er stationär blieb. In einem Falle betrug das Druckmaximum bei Chordareizung 247—271 Mm., bei Sympathicusreizung 152—160 Mm. Es geht, bemerkt der Verf., aus diesem und ähnlichen Versuchen hervor, dass trotz der erheblichen Verminderung des Capillardruckes in der unter Sympathicusreizung sehr blutleeren Drüse doch der Speichel unter so hohem Drucke entleert wird, dass dessen Quelle nicht der Blutdruck sein kann.

Wenn zuerst die Chorda anhaltend gereizt war, so lieferte die darauf folgende Sympathicusreizung ein an festen organischen Bestandtheilen viel ärmeres Secret, als sonst, ebenso aber auch die einer längeren Sympathicusreizung nachfolgende Chordareizung, und nach sehr langer Reizung der Chorda blieb die Reizung des Sympathicus ganz wirkungslos, wie *Schlüter* schon angab (Ber. 1865. p. 371). Die Quelle des wesentlichsten organischen Bestandtheils des Speichels sind, bemerkt *Heidenhain*, die Schleimzellen der Drüsenacini, für jeden der beiden Nerven wird durch die Thätigkeit des andern diese Quelle unergiebiger gemacht resp. erschöpft. Einen specifischen Unterschied zwischen Chordaspeichel und Sympathicusspeichel der Submaxillardrüse des Hundes statuirt hiernach *Heidenhain* eben so wenig, wie *Schiff* (s. unten), sondern nur einen graduellen Unterschied, bei Reizung des Sympathicus relativ wenig Flüssigkeit und reichlich Schleim, bei Reizung der Chorda viel Flüssigkeit im Verhältniss zu dem gebildeten Schleim.

Bernard's Angaben über das Eintreten einer continuirlichen Secretion in der Unterkieferdrüse des Hundes nach Durchschneidung des Tympanico-lingualis und des Sympathicus (Ber. 1864. p. 398) fand *Heidenhain* bestätigt. Zuerst war nur eine sehr spärliche Secretion fortdauernd im Gange, wie sie *Bidder* überhaupt nur sah unter den in Rede stehenden Umständen (vorj. Ber. p. 427). Dieselbe nahm aber zu und war 7—8 Tage nach der Lähmung recht lebhaft, das Secret war sehr dünnflüssig, enthielt aber Mucin; später sank die Secretion wieder. Diese stetige Secretion trat ein auch wenn der Sympathicus nicht durchschnitten war. In der nach länger dauernder paralytischer Secretion, wie *Bernard* angab, verkleinerten Drüse fand *Heidenhain* ungleich mehr Alveolen mit jungen Zellen, als in der normalen.

Heidenhain glaubt eine dieser sog. paralytischen Secretion ähnliche und analoge Erscheinung dann beobachtet zu haben, wenn er den Ductus Whartonianus 18—24 Stunden lang verschlossen gehalten hatte und dann öffnete, also nach Einleitung

einer chronischen Stauung des Secrets, und ist der Meinung, dass auch jene paralytische Secretion, wie sie sich einige Zeit nach jenen Nervendurchschneidungen herstellt, auf den Mangel an Entleerung des Secrets, chronische Stauung zurückzuführen sei, während allerdings acute Stauung des Secrets nach *Gianuzzi*'s Versuchen zwar Oedem der Drüse aber keinen stetigen Speichelfluss bedinge. Die Vermuthung, dass in Folge der Stauung Zersetzungen im Speichel stattfinden und Zersetzungsproducte zur Secretion reizend wirken möchten, gewann durch Versuche keine Stütze. Warum *Heidenhain* jene Hypothese von der chronischen Stauung anderen Erklärungsversuchen für die sog. paralytische Secretion glaubt vorziehen zu müssen, ist p. 78, 79 des Orig. nachzusehen.

Neu und sehr merkwürdig ist die Beobachtung *Heidenhain*'s, dass nach Durchschneidung der Nerven der einen Submaxillardrüse nicht nur in dieser die stetige Secretion sich einstellt, sondern auch in der Drüse der andern Seite, deren Nerven ganz unversehrt blieben; diese Mitabsonderung, wie es *H.* nennt, war um so lebhafter, je stärker die paralytische Secretion, sank mit dieser gegen Ende der dritten Woche, blieb bestehen, wenn auch die Nerven dieser Drüse gelähmt wurden, lieferte aber ein dem normalen Speichel ähnlicheres, weniger dünnflüssiges Secret, als die paralytische Absonderung der andern Seite.

Die im Bericht 1865. p. 372 notirten Beobachtungen *Gianuzzi*'s, betreffend eine an Stelle von Speichelabsonderung eintretende Oedembildung in und um die Unterkieferdrüse, wenn die Chordareizung nach Vergiftung der Drüsenelemente mit kohlensaurem Natron oder Salzsäure stattfand, fand *Heidenhain* bestätigt. Die auf die Injection der die Drüse lähmenden Lösungen von *Gianuzzi* beobachtete Beschleunigung des Blutstroms in der Drüse sah *Heidenhain* auch nach Injection ganz indifferenter Flüssigkeiten, z. B. nach Injection von Speichel aus derselben Drüse, woraus folgt, dass es sich um mechanische Reizung der Nerven in der Drüse durch deren plötzliche Ausdehnung handelt. Eine besonders starke und anhaltende Beschleunigung des Blutstroms in der Drüse wie bei Chordareizung sah aber *Heidenhain* nach Injection von salzsaurem Chinin in die Drüse, deren Absonderung dadurch gelähmt wurde, während starkes Oedem sich ausbildete.

Zu Versuchen über die Einwirkung von Circulationsänderungen in der Submaxillardrüse bediente sich *Heidenhain* der Methode, dass er die Carotis der einen Seite und beide Subclaviae unterband und dann an der andern Carotis mittelst

verstellbarer Druckpincette den Blutstrom regulirte. Die narkotisirten Hunde ertrugen jene Unterbindungen sehr gut. Eine nur mässige Herabsetzung der Blutzufuhr bedingte eine merkliche Herabsetzung der Secretionsgeschwindigkeit bei Reizung der Chorda gegenüber dem Verhalten bei freier Blutzufuhr, welche Herabsetzung aber nach Wiederfreigebung des Blutstroms mehr oder minder vollständig ausgeglichen wurde. Wurde die Blutzufuhr auf eine sehr geringe Grösse reducirt, so war die unter Chordareizung stattfindende Secretion stärker vermindert, und nach Freigebung der Blutzufuhr hob sich die Secretionsgeschwindigkeit, wenn mässige Chordareizung während der Beschränkung der Blutzufuhr angewendet war, entweder gar nicht oder nur vorübergehend für kurze Zeit; war stärkere Reizung angewendet worden, so waren die Reizungen nach Freigebung des Blutstroms meist von nicht viel geringerm Erfolge, als vor der Beschränkung der Blutzufuhr. Wurde nach Verschluss der Arterie noch während der Reizung der Blutstrom wieder freigegeben, so stieg zuweilen die Secretion langsam an, zuweilen sank sie noch weiter, während schnelle Steigerung erfolgte, wenn die längere Reizung für einige Minuten unterbrochen und dann erneuert wurde. Es wird durch die erhebliche Reduction der Blutzufuhr die Erregbarkeit der Nerven oder der secernirenden Drüsenelemente beeinträchtigt, und erst nachdem eine Weile der normale Blutstrom wieder durch die Drüse gegangen ist, wiederhergestellt. Dass hierbei die Sauerstoffzufuhr vornehmlich in Betracht kommt, schliesst *Heidenhain* daraus, dass wenn er durch energische künstliche Athmung es dahin brachte, dass das Venenblut bei verminderter Blutzufuhr während der Chordareizung noch hellroth aus der Drüse strömte, die Absonderungsgeschwindigkeit dann nicht merklich beeinträchtigt war.

H. will aus vorstehenden Versuchen schliessen, dass der Blutdruck in den Drüsengefässen an sich von keinem nachweisbaren Einfluss auf die Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels sei, dass die Herabsetzung der Blutzufuhr nur dann eine Verminderung der Energie der Absonderung im Gefolge habe, wenn sie so weit gehe, dass die Versorgung des Organs mit Sauerstoff ungenügend werde. Mit sehr erheblichen Kräften, so soll man sich vorstellen, ziehen die Drüsenzellen Flüssigkeit aus der Parenchymflüssigkeit, so dass es für das Secretionsresultat innerhalb weiter Grenzen gleichgültig sei, ob viel oder wenig solcher Flüssigkeit, entsprechend Zu- oder Abnahme des Capillardruckes, zur Verfügung steht, wie denn

auch eine ödematös gemachte Drüse keineswegs besonders reichlich secernire. Dagegen erkennt *Heidenhain* den Uebergang der Flüssigkeit aus den Capillaren in das Parenchym, in die Bindegewebsräume der Drüse allerdings als abhängig vom Blutdruck an, weil bei verminderter (die Erregbarkeit der Chorda nicht zu sehr herabsetzender) Blutzufuhr das Oedem, welches sonst bei verschlossenem Drüsengange auf Chordareizung entsteht, nicht zu Stande kam.

Wie oben schon bemerkt, schliesst *Heidenhain* aus der Zunahme des Schleimgehalts des Speichels bei Steigerung der Chordareizung und dadurch bedingter energischerer Secretion, dass unter dem Einfluss der verstärkten Reizung im Innern der Schleimzellen chemische Umsetzungen beschleunigt werden, durch welche der Inhalt derselben leichter löslich werde. Eine andere Deutung der Erscheinung wäre die, dass bei stärkerer Reizung eine Flüssigkeit von grösserm Lösungsvermögen für den Schleim in die Drüsenräume strömte; eine solche Zunahme des Lösungsvermögens für Schleim könnte, bemerkt der Verf., nur auf Zunahme des Gehalts an freiem oder kohlensaurem Alkali beruhen, und diese liess sich nicht nachweisen, als der Gehalt an diesen Bestandtheilen in bei schwacher und bei starker Chordareizung gewonnenem Speichel verglichen wurde (p. 104—107 d. Orig.). Die Schleimsecretion und die Neubildung von Schleimzellen wird somit, schliesst *H.*, als ein direct vom Nervensystem abhängiger Vorgang angesehen werden müssen, welcher durch Einwirkung der Nerven auf die Schleimzellen zu Stande kommt, und *H.* hofft, dass ein anatomischer Zusammenhang der Schleimzellen und Nervenfasern nachgewiesen werde. Die Schleimbildung in der Speicheldrüse und die Flüssigkeitsabsonderung seien als zwei Vorgänge anzusehen, die nicht in so enger Verknüpfung stehen, dass sie als Theilerscheinungen desselben Processes anzusehen wären. Beide Vorgänge steigen z. B. in ungleichem Maasse bei Steigerung der Reizung der Chorda, sinken in ungleichem Maasse bei langer Dauer der Reizung, beide Vorgänge finden ferner in ungleichem Verhältniss statt bei Reizung des Sympathicus und bei Reizung des Tympanico-lingualis (s. oben). Demgemäss stellt *Heidenhain* die Hypothese auf, dass die Schleimbildung und die Flüssigkeitsabsonderung neben einander hergehende Processe seien, deren jeder, wie schon *Schlüter* wollte (Ber. 1865. p. 372), durch eine besondere Klasse von Nervenfasern zu Stande komme, Schleimfasern und Absonderungsfasern, welche beide nach *Heidenhain* sowohl in der Chorda, wie im Sympathicus, aber in ungleichem

Mengenverhältniss enthalten seien, in jener viele Absonderungsfasern, wenig Schleimfasern, umgekehrt in diesem, während *Schlüter* einfach dem Sympathicus die eine Rolle, dem Tympanico-lingualis die andere Rolle übertragen wollte. Zweierlei, diesen zweierlei Nervenfaserarten entsprechende Drüsenzellen findet *Heidenhain* zwar nicht, sondern nur verschiedene Entwicklungsstufen derselben Elemente, aber man könnte sich, meint *H.*, vorstellen, dass beiderlei Fasern mit allen Zellen in functionellem Zusammenhang ständen, die Absonderungsfasern aber vorzugsweise so lange auf dieselben wirkten, als sie noch reich an unverändertem Protoplasma seien, das letztere zur Flüssigkeitssecretion veranlassend, die Schleimfasern dagegen ihre Wirkung entfalteten, wenn das Protoplasma schleimige Metamorphose eingehe, um durch Einleitung besonderer chemischer Vorgänge die Lösung des Schleims zu bewirken.

Bei Erörterung jener Frage, ob die Wirkung der Nervenreizungen auf die Secretion in der Submaxillardrüse allein von den veränderten Circulationsverhältnissen abzuleiten seien oder ob daneben eine besondere Wirkung von Nerven auf den Vorgang der Secretion anzunehmen sei, bringt auch *Schiff* (I. p. 275), wie jüngst *Bidder* (Ber. 1866. p. 379) den experimentellen Beweis bei für eine Druckzunahme in den Drüsenvenen unter der Reizung des Lingualisstammes, und meint, ohne etwa schon genügende Einsicht in das Zustandekommen jener Wirkung auf die Secretion zu behaupten, dass die Annahme besonderer Secretionsnerven mindestens überflüssig sei. Dass auch nach Unterbindung der Carotiden noch ein geringer Speichelfluss auf Reizung des Drüsennerven eintritt findet *Schiff* nicht auffallend, da die Drüsengefässe noch Blut enthalten und da doch auch das Kaninchenohr nach Unterbindung der Carotis auf die Sympathicuslähmung noch im Stande sei sich zu erwärmen und hyperämisch zu werden.

Den Ueberschuss des Druckes, unter dem der Speichel auf Reizung der Drüsennerven nach den von *Bidder* (Ber. 1866. p. 378) bestätigten Beobachtungen *Ludwig*'s ausfliessen kann, über den gleichzeitig herrschenden Blutdruck kann sich *Schiff* nur als durch eine im Innern der Drüse auf den bereits gebildeten Speichel wirkende Contraction noch unbekannter Elemente des Drüsenparenchyms hergestellt denken, der Art, dass dieser höhere Druck nicht auf die Blutgefässe zurückwirkt. *Schiff* bezieht sich dabei auch auf die im Ber. 1865. p. 372 notirten Versuche *Gianuzzi*'s, ohne jedoch einen

bestimmten Schluss zu ziehen, weshalb diese Erörterung im Orig. p. 279 nachgesehen werden mag.

An der Parotis des Kaninchens beobachtete *Schiff* nach Durchschneidung des N. petrosus minor eine continuirliche sehr schwache Secretion (wie sie *Bidder* an der gelähmten Submaxillardrüse beobachtete, vorj. Ber. p. 427), aber keine Excretion, sondern Ansammlung des Secrets im Innern der Drüse, die in Folge dessen anschwoll und auf Druck sich entleerte.

Für die Thatsache, welche *Bidder* veranlasste (Ber. 1866. p. 380), dem Sympathicus (des Hundes) einen besondern directen Einfluss auf die Secretion in der Submaxillardrüse, abgesehen vom Einfluss auf die Blutgefässe, zu vindiciren, nimmt *Schiff* zwar die seiner Ansicht nach im Sympathicus des Hundes neben gefässverengenden meistens enthaltenen gefässerweiternden Fasern in Anspruch, giebt aber zu (p. 282), dass damit doch nicht alle Schwierigkeiten gehoben seien.

Die bekannten unter der Wirkung der Reizung des Tympanico-lingualis in der Submaxillardrüse eintretenden Veränderungen in der Circulation fasst *Schiff* (I. p. 222 f.) auch nicht als eine Folge von Erschlaffung, blossen Nachlass von Muskelthätigkeit auf, sondern als die Wirkung activer Gefässerweiterung: die betreffenden Fasern des Tympanico-lingualis betrachtet *Schiff* als gefässerweiternde, während der Sympathicus den grössten Theil der gefässverengenden Fasern für die Submaxillardrüse führe, jedoch, so wie für das Ohr des Kaninchens, daneben (beim Hunde) auch gefässerweiternde. Auf p. 272 bemerkt *Schiff*, dass man in manchen Fällen bei Reizung des Sympathicus anfangs an der Submaxillardrüse des Hundes ebenfalls, wenn auch weniger deutlich, die Zeichen eines Kampfes zwischen gefässverengender und gefässerweiternder Wirkung sehen könne, wie am Kaninchenohr, und die ohne voraufgehende directe oder indirecte Reizung des Tympanico-lingualis auf Reizung des Sympathicus anfänglich eintretende Vermehrung des Speichelflusses bezieht *Schiff* ebenfalls auf die Wirkung der Reizung gefässerweiternder Fasern, die indess nicht constant bei jedem Individuum im Sympathicus enthalten seien.

Wie nach den Untersuchungen *Schiff*'s jener Versuch *Bernard*'s (Ber. 1862. p. 419 f.) zu deuten ist, aus welchem Derselbe auf Vermittlung von Reflexen von der Ausbreitung des Lingualis auf die Submaxillardrüse durch das Ganglion submaxillare schliessen wollte, ist aus dem vorj. Ber. p. 421 bekannt. Aus der Erörterung dieses Gegenstandes in den

Leçons etc. I. p. 283 u. f. notiren wir noch, dass *Schiff* beim Hunde den Lingualis der einen Seite zuerst unterhalb des Gangl. submaxillare, vor Eintritt in die Zunge, durchschnitt, dann einige Tage abwartete, bevor er auch den Lingualis der andern Seite an derselben Stelle durchschnitt, und nun beiderseits den Lingualis auch oberhalb des Ganglion durchschnitt: der *Bernard*'sche Versuch, Einleitung der Speichelsecretion durch Reizung des der Peripherie zugekehrten Stumpfes des Nerven gelang nur auf der Seite, wo jene erste Durchschneidung nicht schon einige Tage zuvor gemacht worden war, in Folge deren doch keine centripetalleitenden (sensiblen) Fasern degenerirt sein konnten. Von dem obern Ende des ausgeschnittenen Lingualisstumpfes konnte jederseits die Secretion eingeleitet werden.

Bei der zur Einleitung der Secretion wirksamen Reizung des untern Endes jenes Stumpfes handelt es sich also nicht um Reizung sensibler, centripetalleitender Fasern, sondern gleichfalls um Reizung centrifugalleitender, nämlich schlingenförmig verlaufender, welche in Folge jenes vorgängigen Schnittes auf der einen Seite im Laufe einiger Tage degenerirt waren, was durch die anatomische Untersuchung constatirt wurde. Bei einem grossen Hunde gelang es *Schiff* auch, diese scheinbar peripherische Wurzel des Ganglion allein zu durchschneiden; nachdem der Degeneration Zeit gelassen war, gelang der *Bernard*'sche Versuch nicht mehr.

Die im Bericht 1864. p. 399 notirten Angaben *Oehl*'s über einen Reflex vom Vagus auf die Chorda tympani zur Anregung der Speichelsecretion in der Submaxillardrüse (vergl auch *Bernard*'s frühere Angabe im Ber. 1856. p. 351.) hat *Nawrocki* nicht bestätigt gefunden, ebensowenig das Entsprechende für die Parotis.

Grünhagen sucht zu entwickeln, dass die Vermehrung des Speichelflusses unter der Wirkung des Calabargiftes (vergl. vorj. Ber. p. 433) durch centrale Reizung des Trigeminus bedingt sei, welcher hier, wie in der Iris, active Hyperämie bewirken soll durch Einführung einer Elasticitätsverminderung der protoplasmahaltigen Gewebtheile der Gefässe und der umliegenden Gewebe. Auch auf Einverleibung von Nicotin vom Auge aus (beim Kaninchen) sah *Grünhagen* vermehrten Speichelfluss aus der Parotis, der nicht eintrat, wenn das Auge mit Kreosot gereizt wurde. Auch das Nicotin soll nach *Grünhagen* so wirken, wie das Calabargift.

Ueber die Ausführung der auf die Nerven der Parotis bezüglichen Versuche, Exstirpation des Ganglion oticum, Durch-

schneidung des N. petrosus superficialis minor, Durchschneidung des N. auriculo-temporalis, welche *Schiff* schon in seiner Nervenphysiologie (p. 395 f.) mitgetheilt hatte, so wie über das Verhältniss dieser seiner Versuche zu den entsprechenden von *Bernard* (Ber. 1860. p. 416) vergl. *Schiff*, Leçons etc. I. p. 225—232. Eine Zusammenstellung der auf die Nerven der Parotis bezüglichen bisherigen Angaben findet sich bei *Nawrocki* p. 125—135.

Nawrocki fand beim Hund, bei der Katze und beim Kaninchen bestätigt, dass sowohl auf Reizung des peripherischen Endes des durchschnittenen N. auriculo-temporalis, als auch auf Reizung des Sympathicus Speichelfluss aus der Parotis erfolgt. Bei Hunden wurde unter vielen Versuchen die Wirkung von der Sympathicusreizung nur zwei Male erhalten. Der Reflex auf die Nerven der Parotis fand vom Glossopharyngeus aus, nicht vom Lingualis aus statt, wie *Rahn* angab (Ber. 1856. p. 350). Dass die im Auriculo-temporalis zur Parotis verlaufenden Drüsennerven vom Facialis mittelst des N. petrosus superficialis minor abstammen müssen, fand *Nawrocki* gleichfalls bestätigt, sofern er auf Reizung des Facialis in der Schädelhöhle reichlichen Speichelfluss, auf Reizung des Trigeminus dagegen nur selten schwache Absonderung beobachtete, welche *N.* mit Sicherheit nicht auf Reizung besonderer Drüsennerven in diesem Nervenstamm beziehen mag. Eine Angabe *Rahn*'s betreffend starken Speichelfluss aus der Parotis des Kaninchens auf Aetzung des Ganglion Gasseri mit Salpetersäure erklärt *Nawrocki* daraus, dass bei dem genannten Thiere der Petrosus superficialis minor gerade unter dem Ganglion Gasseri verläuft und von der Salpetersäure auch getroffen sei.

Schiff (I. p. 294 f.) fand die im Ber. 1866. p. 377 notirten Beobachtungen *Eckhard*'s über das Ausfliessen eines Speichels von besonderer Beschaffenheit, trüb, weisslich, aus der Parotis des Pferdes unter dem Einfluss der Sympathicusreizung bestätigt. Speichel von derselben milchigen Beschaffenheit sah aber *Schiff* auch zu einigen Tropfen ausfliessen kurz nach Freilegung und Oeffnung des Ductus Stenonianus, und dann erst kam Speichel von der gewöhnlichen Beschaffenheit, wie beim Kauen, worauf der Ausfluss längere Zeit ganz aufhörte. Als dann dem Thiere Futter gereicht wurde, flossen wiederum zuerst trübe weisse Tropfen aus, darauf gewöhnlicher Speichel. Endlich bei der später vorgenommenen Sympathicusreizung wurde auch zuerst der milchige Speichel erhalten und dann hörte, bei fortdauernder schwacher Reizung, der Ausfluss ganz auf. Es handelte sich bei diesem Sistiren des Ausflusses,

bemerkt *Sch.*, nicht etwa um Ansammlung eines durch Zähigkeit am Ausfliessen verhinderten Secrets, denn jener milchige Speichel war nicht besonders zäh, und als nach einiger Zeit dem Pferde Futter gereicht wurde und milchiger Speichel ausfloss, kam keineswegs eine einer solchen Ansammlung entsprechende vermehrte Menge zum Vorschein. Sofern die Quantität des nach einer Zeit der Ruhe der Drüse unter diesen oder jenen Umständen ausfliessenden milchigen Speichels von der Länge dieser Zeit abhängig zu sein schien, so war zu entscheiden, ob etwa solcher milchiger Speichel überhaupt während der Ruhe, unabhängig von jedem besondern Nerveneinfluss gebildet werde und sei es unter der Wirkung des Sympathicus oder unter der von Hirnnerven dann zuerst zum Ausfluss komme, oder ob jener Speichel ein unter dem Einfluss des Sympathicus gebildeter sei, in welchem Falle anzunehmen sein würde, dass während der Ruhe fortwährend eine Wirkung des Sympathicus diejenige anderer Nerven überwiege, und dass vielleicht Ermüdung des gereizten Sympathicus Schuld sei, dass das Ausfliessen jenes Speichels während der Reizung ganz aufhörte. Die genauere Untersuchung nun der Mengen, die von jenem weisslichen Speichel unter verschiedenen Umständen erhalten wurden, ergab in der That, dass bis zu 36 Minuten der Ruhe dieselben, bei Reizung des Sympathicus, direct proportional sind der Zeitdauer der voraufgehenden Ruhe, und dass auch nach längeren Pausen, als 36 Minuten, die Mengen steigen mit der Länge der voraufgehenden Ruhezeit; und ferner, dass die Mengen, welche einerseits durch Sympathicusreizung, anderseits unter dem Einfluss von Hirnnerven erhalten werden, gleich sind, wenn in beiden Fällen die voraufgehenden Zeiten der Ruhe gleich waren. Die Sympathicusreizung fügt den während der Ruhe gebildeten Mengen jenes milchigen Speichels Nichts hinzu, dieselbe wirkt nur zur Ausdrückung des gebildeten Speichels, wie es auch die reflectorische Erregung der Hirnnerven thut. *Schiff* unterscheidet demnach keinen „Sympathicus-Speichel“ der Parotis von dem gewöhnlichen klaren Secret, sondern einen „Ruhe-Speichel“, bezeichnet es aber als das bei weitem Wahrscheinlichste, dass der unter dem Kauen reichlich fliessende klare, gewöhnliche Speichel Nichts anders ist, als derselbe Ruhe-Speichel stark verdünnt durch das in Folge der Vermehrung der Circulation vermehrt abgesonderte Speichelwasser. Die den „Ruhe-Speichel“ trübenden Massen liessen sich in dem gewöhnlichen Speichel, wenn grössere Mengen gesammelt wurden, gleichfalls nachweisen, und durch entsprechenden Wasserzusatz zu dem

in gewisser Zeit gebildeten Ruhespeichel wurde aus demselben ein gewöhnlicher Speichel von derselben Beschaffenheit, wie der in der gleichen Zeit beim Kauen erhaltene.

Die Erlangung dieses Ergebnisses für die Parotis des Pferdes verdankt *Schiff* einerseits dem Umstande, dass sich an dieser Drüse messende Versuche anstellen liessen, anderseits dem Umstande, dass der Sympathicus beim Pferde nur verengend wirkende Vasomotoren für die Parotis führt; der Verf. will aber das Ergebniss auch auf die anderen Speicheldrüsen übertragen und leugnet die Existenz eines besondern „Sympathicus-Speichels“ auch für die Submaxillardrüse und für andere Thiere. Darin, dass der sog. Sympathicusspeichel nicht ein gegenüber dem unter Hirnnervenreizung gewonnenen Secret specifisch besonderer sei, stimmt *Schiff* mit *Heidenhain* (s. oben) überein; während *Schiff* aber den unter der Reizung des Sympathicus zum Ausfluss kommenden Speichel als nicht unter besonderm Nerveneinfluss gebildet betrachtet, betont *Heidenhain*, dass der Sympathicus in der Submaxillardrüse erhebliche Triebkräfte anrege und ihm eine positiv erregende Wirkung zur Secretion zukomme.

Die im Bericht 1866. p. 378 notirte Ansicht *Bidder*'s über diesen Punkt scheint wiederum sowohl von *Schiff*'s, wie von *Heidenhain*'s Ansicht abzuweichen, obwohl *Bidder* gleichfalls, wie *Schiff*, den sog. Sympathicusspeichel bezeichnet als den während der Ruhe des Tympanico-lingualis gebildeten.

Dass die Parotis des Schafes, wie *Eckhard* beobachtete und *v. Wittich* zugab (vorj. Ber. p. 424. 425), continuirlich secernirt bestätigte *Vierheller;* der Speichelausfluss erfolgte stundenlang ununterbrochen aus dem in weiter Entfernung von der Drüse freigelegten und geöffneten Ausführungsgange und wurde durch die Durchschneidung des Sympathicus nicht beeinflusst. Nach einer brieflichen Mittheilung *Schiff*'s ist, wie *Vierheller* anführt, auch bei der Ziege die Secretion der Parotis eine stetige. Auch fand *Vierheller* bestätigt, dass jene Secretion, auch bei durchschnittenem Sympathicus, unter bedeutendem Drucke stattfindet, er mass denselben ein Mal zu 52 Mm., ein ander Mal zu 68 Mm. Quecksilber; im letztern Falle war aber der Secretionsdruck der Drüse der andern Seite nur 40 Mm. Die Sympathicusdurchschneidung änderte den Druck nicht in merklicher Weise.

Bei Reizung des Sympathicus beobachtete *Vierheller* gleichfalls das, was *Eckhard* angab, zuerst floss das Secret von gleicher Beschaffenheit beschleunigter aus, bald aber, wie der Verf. besonders betont, langsamer, der Ausfluss blieb nach

der Reizung noch eine Weile verlangsamt gegenüber der Norm und kehrte nach und nach zu der ursprünglichen Geschwindigkeit zurück. Die Summe des bei mehren Reizungen mit Erholungspausen gewonnenen Secrets war nicht erheblich grösser, in manchen Fällen sogar kleiner, als die Secretmenge, die die Drüse in der gleichen Zeit ohne die Nervenreizung geliefert haben würde.

Hiernach schliesst sich *Vierheller* auch der absichtlich unbestimmt gehaltenen Ansicht *Eckhard*'s bezüglich der Art der Einwirkung des Sympathicus auf die Parotis des Schafes an (vorj. Ber. p. 426, vergl dazu auch die Bemerkungen bei *Vierheller* p. 313 d. O.), obwohl er sich auf dem Wege des Experiments von der Anwesenheit von durch Inductionsströme reizbaren contractilen Elementen in der Wand des *Stenon*'schen Ganges nicht überzeugen konnte, die auch *Eckhard* nicht postulirte. *Vierheller* meint, dass bei den, wie er hervorhebt, besonders reich entwickelten Blutgefässen jener Drüse, die Drüsenbläschen durch Verkleinerung der Capillargefässmaschen gedrückt werden könnten und dass dadurch für kurze Zeit vermehrter Ausfluss bedingt sein könnte; eine ähnliche Ansicht äusserte *Grünhagen*. *Bidder*'s Ansicht hält *Vierheller* für nicht genügend begründet (vorj. Ber. p. 426).

Den Sublingualspeichel des Hundes fand *Heidenhain* alkalisch, glashell und ungemein zäh, mit 2,75 % festen Theilen. Während *Heidenhain* eine Wirkung der Reizung der Chorda auf die Sublingualdrüse nie vermisste, erhielt Derselbe bei Reizung des Sympathicus in vielen Versuchen meistens nur negative Resultate, nur bei zwei Hunden eine entschiedene Wirkung. *Nawroki* beobachtete diese Wirkung sowohl beim Hunde, wie bei der Katze. Die Reizung der Chorda musste in *Heidenhain*'s Versuchen zur Einleitung des Speichelflusses aus der Sublingualdrüse stärker sein, als sie für die Submaxillaris nöthig war, der Ausfluss erfolgte unter geringerem Druck und die Reizung verlor viel früher ihren Erfolg, als bei der Submaxillaris. Die zähe Beschaffenheit änderte sich auch bei langem Ausfluss nicht. Einige Zeit nach Durchschneidung des Lingualis begann auch in der Sublingualdrüse eine continuirliche (sog. paralytische) Secretion von geringer Ergiebigkeit, aber von nahezu gewöhnlicher Zähigkeit.

Auf Grund weiterer Fortsetzung der Untersuchungen, welche nach *Lichtheim*'s Mittheilungen im vorj. Ber. p. 429 notirt wurden, unterzog *Heidenhain* die bei Kaninchen und Meerschweinchen auf Tetanisirung des Rückenmarks (resp. der dort austretenden Gefässnerven) beobachteten Aenderungen

des Gallenausflusses einer näheren Erörterung. Im Beginn der Reizung steigerte sich die Ausflussgeschwindigkeit, bei längerer Fortdauer der Reizung sank dieselbe unter die Norm. Diese letztere Erscheinung würde können bedingt sein durch Verengerung der ableitenden Gallenwege, welche zugleich auch die anfängliche Beschleunigung des Gallenausflusses, als Austreibung von in ihnen schon enthaltener Galle erklären würde.

Zur Prüfung dieser Annahme untersuchte *Heidenhain*, ob auch die Resorption von in die Gallenwege unter den Secretionsdruck übertreffendem Druck eingeführter Flüssigkeit, also der Strom in entgegengesetzter Richtung (s. Ber. 1860. p. 303) erschwert war während der Reizung, wie es bei jener Annahme zu erwarten gewesen wäre. Als zu resorbirende Flüssigkeit wurde eine Lösung von indigschwefelsaurem Natron benützt, bei deren Aufsaugung Blaufärbung der Schleimhäute, der serösen Häute, blauer Harn u. s. w. eintrat. In der Leber zeigte sich die blaue Färbung nur in den ableitenden Gallenwegen zwischen den Läppchen, nicht in diesen selbst, woraus *H.* schliesst, dass der Ort der Resorption ein anderer ist, als der Ort der Gallensecretion. Während der Zeit nun, zu welcher unter der Rückenmarksreizung der Ausfluss der Galle vermindert war, nahm das Einfliessen der zu resorbirenden Flüssigkeit keineswegs gleichfalls ab, sondern im Gegentheil steigerte sich, und diese Beschleunigung des Einfliessens war zu bedeutend, als dass sie allein aus einer Verminderung des Gallenausflusses bei unveränderter Resorption hätte erklärt werden können, so dass der Verf. auf Steigerung der Resorption während der Reizung schliesst.

Da nach dem Ergebniss der Resorptionsversuche die Abnahme des Gallenausflusses bei der Rückenmarksreizung nicht auf Erschwerung dieses Ausflusses durch Verengerung der ableitenden Wege beruhen kann, so muss die Secretion der Galle herabgesetzt sein, während zugleich die Resorption in der Leber gesteigert ist, beides abhängig gedacht von Verminderung des Capillardrucks in der Leber in Folge der Gefässcontraction im Gebiete der Pfortader und Leberarterie. Was Letzteres betrifft, so stellte *Heidenhain* durch Blutentziehung und durch Blutinjection Schwankungen des Blutdrucks her und beobachtete an der in einer Glasröhre aufgestiegenen Gallensäule, deren vorher stationär gewordene Höhe Gleichgewicht zwischen Secretion und Resorption anzeigte, ein Sinken bei Verminderung, ein Steigen bei Vermehrung des Blutdrucks, wie es auch bei den durch vorübergehenden Aortenverschluss

bewirkten Druckschwankungen beobachtet worden war (s. d. vorj. Ber. p. 431). Mit der in der ersten Zeit der Rückenmarksreizung stattfindenden Beschleunigung des Gallenausflusses war, wie Resorptionsversuche ergaben, Verminderung oder Aufhebung des Stromes in entgegengesetzter Richtung verbunden, welche Erscheinungen auf Contraction der Gallenwege zu beruhen schienen, in deren Wand *Heidenhain* organische Muskelelemente nicht vermisste.

Moreau beobachtete in Folge von Durchschneidung der im Mesenterium verlaufenden Darmnerven Erguss von Flüssigkeit in den Darm. Der Versuch wurde bei seit 24 St. nüchternen Hunden so angestellt, dass drei leere Darmschlingen je beiderseits abgebunden und dann die der mittleren angehörigen Nerven einzeln aufgesucht und durchschnitten wurden. Nach einigen Stunden fand sich diese mittlere Schlinge voll Flüssigkeit, die beiden anderen leer und trocken. Die stark alkalische Flüssigkeit enthielt 0,35—0,45⁰/₀ organische, 0,9—0,95⁰/₀ Mineralbestandtheile, unter ersteren Eiweiss und Harnstoff.

Correnti zerstörte bei einem Kaninchen beiderseits die die Nierengefässe begleitenden Nerven, indem er von hinten ohne Verletzung des Peritoneums eingehend mit einem mit Ammoniak benetzten Stäbchen die Nierengefässe ringsum bestrich, wodurch, nach *Schiff*'s Erfahrungen, die Nerven sehr vollständig ohne Verletzung der Blutgefässwand zerstört werden. Das Thier lebte 25 Stunden und lieferte einige Stunden nach der Operation bis zum Tode stark blutigen Harn. Die eine Niere bot eine Hämorrhagie unter der Kapsel und kleinere Hämorrhagien im Innern dar, in beiden war die Corticalsubstanz stark hyperämisch, die Zellen der Harnkanälchen mit trübem Inhalt gefüllt. Den blutigen Harn lieferte auch ein zweites ebenso operirtes Kaninchen.

Diese Beobachtungen sind in Uebereinstimmung mit den früheren von *Krimer*, *Brachet*, *Müller* und *Peipers*, sowie mit *v. Wittich*'s Angaben über die Folgen der Zerstörung der von Demselben speciell als Gefässnerven der Niere bezeichneten Nerven (Ber. 1861. p. 344), während *Herrmann* (das. p. 344) nur ein Mal als Ausnahme nach Zerstörung der Nierennerven Eiweiss im Harn erscheinen sah und solche Wirkung auf eine durch die Operation direct eingeführte Störung der Circulation zurückführen wollte, *Correnti* dagegen unvollständige Zerstörung der Nerven in den negativ ausgefallenen Versuchen *Herrmann*'s vermuthet.

Um das Operiren in der Nähe der Nieren zu vermeiden, wendete sich *Correnti* in der Voraussetzung des Verlaufs der

Gefässnerven der Niere im Rückenmark an dieses und durchschnitt dasselbe bei Katzen in der Höhe der unteren Rückenwirbel, worauf der untere Stumpf des Marks zerstört wurde. In drei derartigen Versuchen trat Albuminurie ohne Hämaturie ein. Das erste Thier lebte bis zum vierten Tage, das zweite bis zum fünften, das dritte acht Tage, und constant war der Harn bis zum Tode eiweisshaltig, ohne dass jemals Blut erschien. In einem vierten Versuche wurde das Mark in der Höhe des 9. bis 10. Rückenwirbels nur durchgeschnitten ohne weitere Zerstörung, auch hier trat Albuminurie ein, vom dritten Tage an aber auch Hämaturie.

Den Uebergang des Eiweisses in den Harn in diesen Versuchen betrachtet *Correnti* als die Folge der durch Lähmung von verengend auf die Gefässe wirkenden Vasomotoren bedingten passiven oder der neuroparalytischen Hyperämie.

In der Absicht, durch Nervenreizung, im Anschluss an *Schiff*'s Versuche und Ansicht, active Hyperämie der Niere und auch auf solche Weise Albuminurie zu erzeugen, sollte auf die in ihrem Verlauf unbekannten dilatatorisch wirkenden Vasomotoren reflectorisch gewirkt werden, und der Verf. versuchte die elektrische Reizung des N. ischiadicus, jedoch ohne Erfolg, ebenso erfolglos die vorübergehende mechanische Reizung hinterer Rückenmarksnervenwurzeln. Dagegen sah *C.* neben Zucker auch vorübergehend Eiweiss im Harn erscheinen bei zwei Hunden, denen nach Freilegung des Marks in der Höhe des 11. und 12. Rückenwirbels einige hintere Wurzeln mittelst umgelegter Fadenschlinge hervorgezogen und zur Unterhaltung andauernder Reizung in die Wunde eingelagert worden waren. Der Verf. hält es für zweifellos, dass diese Albuminurie nur als die Folge einer activen Hyperämie der Niere, bedingt durch reflectorische Reizung gefässerweiternder Nerven aufgefasst werden könne, worüber die Erörterung im Original p. 123—128 nachzusehen ist.

Mosler berichtete von einem Falle von Neubildung im vierten Ventrikel mit Diabetes insipidus (vergl. d. Ber. 1865. p. 374), *Dompeling* von einem Falle von Glykosurie gleichfalls mit einer Neubildung im vierten Ventrikel, *Mosler* ferner von einem wahrscheinlich auch in Folge von Hirnverletzung entstandenen Diabetes insipidus, bei welchem nach *Schwanert*'s Untersuchung Inosit im Harn enthalten war. Die zu 23,8 Grms. angegebene Harnstoffmenge bezeichnet der Verf. als verringert.

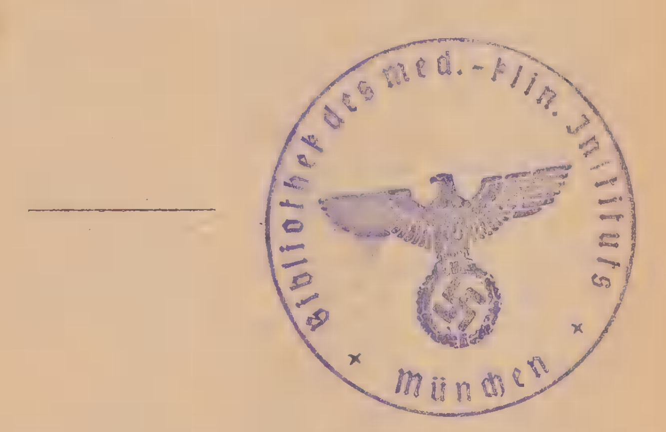
Die Angabe *Bernard*'s, dass nach Reizung der centralen Vagusenden Zucker im Harn erscheine, fand *Tieffenbach* in

zwei Versuchen bestätigt. Die Reizung des Nerven geschah $^5/_4$ Stunden lang mit Inductionsströmen unter Vermeidung des Inspirationstetanus; das Blut zeigte gleich nach der Reizung einen vermehrten Zuckergehalt.

Nach Untersuchungen von *Voit* und *Rauber* findet bei Kaninchen nach Durchschneidung der Vagi ebenso, wie nach *Rosenthal* in Betreff des geathmeten Luftvolumens, so auch in Betreff der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe, bevor Veränderungen des Lungengewebes eingetreten sind, vollständige Compensation für verminderte Frequenz durch vergrösserte Tiefe statt.

Forlanini prüfte bei Fröschen und Kaninchen eine frühere Angabe *Waller*'s, dass nämlich leichter und rascher die Resorption von Giften von einer durch Nervendurchschneidung gelähmten Extremität aus erfolgen sollte, als von dem unversehrten Bein aus, fand dieselbe aber bei Anwendung von Strychnin, Nicotin, Atropin unter verschiedener Art der Application durchaus nicht bestätigt; in den bei weitem meisten Versuchen fand die Resorption von dem gelähmten Bein aus weniger rasch statt, als vom gesunden.

Nachträglich ist hier noch zu erwähnen, dass *Keuchel* (s. dessen unten aufgeführte Dissertation) beim Hunde die Reizung der Chordafasern für die Submaxillardrüse unter der Wirkung des Atropins unwirksam werden sah und daraus die bei Atropinvergiftung zu beobachtende Trockenheit der Mundschleimhaut erklärt.



Zweiter Theil.

Bewegung. Empfindung. Psychische Thätigkeit.

Nerv. Muskel und andere contractile Organe.

E. Patry, Polarisation électrique et inégalité des électrodes de zinc amalgamé dans le sulfate de zinc. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève. T. 33. p. 199.

Schultz-Schultzenstein, Ueber thierische Elektricität in Beziehung auf die neulich von Herrn Dr. *Hermann* und Herrn *du Bois-Reymond* veröffentlichten Beobachtungen. Allgemeine medicinische Centralzeitung. 1868. Juni.

G. Valentin, Elektromotorische Eigenschaften der Nerven und der Muskeln. (Untersuchungen über Pfeilgifte.) Archiv für die ges. Physiol. I. p. 494.

J. Ranke, Die Lebensbedingungen der Nerven. Leipzig. 1868.

A. Grünhagen, Ueber das Wesen und die Bedeutung der elektromotorischen Eigenschaften der Muskeln und der Nerven. Ztschr. für rat. Medicin. Bd. 31. p. 46.

Ch. Matteucci, Recherches physico-chimiques appliquées à l'électrophysiologie. Comptes rendus. 1868. I. p. 580. Annales de Chimie et de Physique. XIV. 1868. p. 150.

J. Worm-Müller, Versuche über die Einflüsse der Wärme und chemischer Agentien auf die elektromotorischen Kräfte der Muskeln und Nerven. Würzburg. 1868.

L. Hermann, Untersuchungen zur Physiologie der Muskeln und Nerven. 3. Heft. Berlin. 1868.

H. Munk, Ueber die Präexistenz der elektrischen Gegensätze im Muskel und Nerven. Archiv für Anat. u. Physiol. 1868. p. 529.

A. Fick, Ueber das Abklingen des Elektrotonus. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der Züricher Hochschule. I. Wien. 1869. p. 129.

Ch. Matteucci, Sur l'origine de l'électrotone des nerfs. Proceedings of the royal society. London. Vol. XVI. p. 259. 1868. Ann. de Chimie et de Physique. 1868. XIV. p. 366.

A. Grünhagen, Theorie des physikalischen Elektrotonus. Ztschr. für rat. Medicin. Bd. 31. p. 38.

A. Grünhagen, Zur Theorie des physikalischen Elektrotonus. Ztschr. für rat. Medicin. Bd. 33. p. 256.
J. J. Müller, Ueber die Abhängigkeit der negativen Schwankung des Nervenstroms von der Intensität des erregenden elektrischen Stromes. Untersuchungen aus dem physiolog. Laboratorium der Züricher Hochschule. I. p. 98.
J. Bernstein, Ueber den zeitlichen Verlauf der negativen Schwankung des Nervenstroms. Archiv für die ges. Physiologie. I. p. 173. (Ausführl. Beschreibung der Methode u. s. w. der im Ber. 1866. p. 394, 1867. p. 482 notirten Untersuchungen.)
S. Mayer, Ueber den zeitlichen Verlauf der Schwankung des Muskelstroms am Musc. gastrocnemius. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 655.
Th. W. Engelmann, Ueber die elektromotorische Wirkung der Rachenschleimhaut des Frosches. Centralbl. für die medicin. Wissensch. 1868. p. 465.

J. Ranke, Die Lebensbedingungen etc.
P. Uspensky, Ueber den Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Untersuchungen aus dem physiolog. Laborator. in Würzburg. 3. Heft. p. 107. (Ausführl. Darstellung der im vorj. Ber. p. 460, 461 berücksichtigten Untersuch. von *v. Bezold* und *Uspensky*.)
A. Grünhagen, Ueber den vermeintlichen Einfluss der hinteren Wurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. 31. p. 38.
W. Erb, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie peripherischer Paralysen. Centralbl. für die medic. Wissensch. 1868. p. 115.
Ders., Bleiparalyse. Abnorme Erregbarkeitsverhältnisse der gelähmten Muskeln. Deutsches Archiv für klin. Medicin. IV. p. 242.
Ders., Zur Pathologie und pathologischen Anatomie peripherischer Paralysen. Daselbst. IV. p. 535. V. p. 41.
H. Ziemssen und *A. Weiss*, Die Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit bei traumatischen Lähmungen. Daselbst. IV. p. 579.
A. Eulenburg, Beiträge zur Galvanopathologie und Therapie der Lähmungen. Berliner klin. Wochenschrift. 1868. No. 1. 2.
Runge, Batteriestrom und Inductionsstrom. Deutsche Klinik. 1868. No. 46.
A. Vulpian, Note sur l'état des nerfs sensitifs, des ganglions spinaux et du grand sympathique dans les cas de sclérose des faisceaux postérieurs de la moelle épinière. Arch. de physiologie. 1868. p. 128.
Ders., Note relative à l'étude physiologique du retard des sensations dans les cas de sclérose des faisceaux postérieurs de la moelle épinière. Daselbst. 1868. p. 463.
G. Gianuzzi, Dell' eccitabilità de' nervi sensitivi separati da' loro centri di nutrizione. Ricerche eseguite nel gabinetto di fisiologia della R. università di Siena. 1868.
S. Arloing et *L. Tripier*, Recherches sur les effets des sections et des résections nerveuses, relativement à l'état de la sensibilité dans les téguments et le bout périphérique des nerfs. Comptes rendus. 1868. II. p. 1058. (S. d. Orig.)
W. Zahn, Ueber verstärkte Wirkung unipolarer Induction durch Influenz. Archiv für d. ges. Physiologie. I. p. 255.

G. Valentin, Die Abblendung des erregten Schliessungs- oder Oeffnungsstroms durch das Hammerwerk des Magnetelektromotors und eine neue Form des Stromwenders mit Punktberührung. Zeitschr. für rat. Med. Bd. 33. p. 90.

W. Engelmann en *J. Place*, Methode tot het voorkomen van unipolaire stroomen bij prikkeling der zenuwen. Nederlandsch archief voor Genees-en Natuurkunde. III. p. 503. Onderzoekingen etc. der Utrechtsche hoogeschool. p. 277.

E. T. Marey, Du mouvement dans les fonctions de la vie. Leçons. Paris. 1868.

H. Munk, Untersuchungen über das Wesen der Nerven-Erregung. I. Leipzig. 1868.

E. Brücke, Ueber die Reizung der Bewegungsnerven durch elektrische Ströme. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. Wien. Bd. 58. 1868.

S. Lamansky, Untersuchungen über die Natur der Nervenerregung durch kurzdauernde Ströme. — Studien des physiologisch. Instit. zu Breslau von *Heidenhain*. 4. Heft. p. 146.

A. B. Meyer, Die übermaximale Zuckung. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. No. 46.

S. Lamansky, Neue Versuche, die übermaximalen Zuckungen betreffend. Daselbst. 1869. No. 2.

A. B. Meyer, Kritik der neuen Versuche des Herrn *S. Lamansky*. Daselbst. No. 11.

S. Lamansky, Antikritik der Kritik des Herrn *A. B. Meyer*. Daselbst. No. 16.

G. Valentin, Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung. (Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. XV.) *Moleschott*'s Untersuchungen zur Naturlehre. X. p. 526.

v. Wittich, Ueber die Fortleitungsgeschwindigkeit im menschlichen Nerven. Ztschr. für rat. Med. Bd. 31. p. 87.

F. Kohlrausch, Entgegnung. Daselbst. p. 410.

F. C. Donders, Die Schnelligkeit psychischer Processe. I. Arch. f. Anatom. und Physiologie. 1868. p. 657. Nederlandsch archief voor Genees-en Natuurkunde. IV. p. 117.

J. Schiffer, Ueber die Wärmebildung erstarrender Muskeln. Archiv für Anat. und Physiol. 1868. p. 442.

W. Dybkowsky und *A. Fick*, Ueber die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium der Züricher Hochschule. I. Wien. 1869. p. 18. (S. den vorj. Ber. p. 476.)

H. Westermann, Ein Beitrag zur Physik des Muskels. Dorpat. 1868.

G. Valentin, Wärme der Muskeln. (Untersuchungen über Pfeilgifte.) Arch. für die ges. Physiologie. I. p. 457.

Th. W. Engelmann, Ueber Reizung der Muskelfaser durch den constanten Strom. Jenaische Zeitschr. für Med. und Naturwissensch. IV. p. 295. Nederl. archief voor Natuur- en Geneeskunde. IV. p. 153.

E. Brücke, Ueber das Verhalten entnervter Muskeln gegen discontinuirliche elektrische Ströme. Wiener Sitzungsberichte. 1868. Juni.

Carre, De la contractilité idio-musculaire. Gazette hebdomadaire. 1868. März. p. 161.

Marey, Phénomènes intimes de la contraction musculaire. Comptes rendus. 1868. I. p. 202.

Marey, Rôle de l'élasticité dans la contraction musculaire. Comptes rendus. 1868. I. p. 293.

Ders., De la contractilité et de la secousse musculaire. Suite. Gazette hebdomadaire. 1868. Jan. p. 21. Febr. p. 101. 131.

Ders., Détermination expérimentale du mouvement des ailes des insectes pendant le vol. Comptes rendus. 1868. II. p. 1341.

J. Chmoulevitch, Études sur la physiologie et la physique des muscles. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 27. (S. d. vorj. Ber. p. 511 u. f.)

A. B. Meyer, Die Muskelzuckung in ihrer Abhängigkeit von der Stärke elektrischer Nervenreizung. Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. der Züricher Hochschule. p. 36. (S. d. vorj. Ber. p. 471.)

W. Henke, Die absolute Muskelkraft. Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. 33. p. 148.

A. Fick, Experimenteller Beitrag zur Lehre von der Erhaltung der Kraft bei der Muskelzusammenziehung. Untersuchungen aus dem physiolog. Laborat. der Züricher Hochschule. I. p. 1.

B. W. Richardson, On force in the animal body. Medical times and gaz. 1868. I. p. 324. (26 Aussprüche, — doch dunkel ist der Rede Sinn, wie auch *Broadbent* das. p. 453 hervorhob.)

E. Moroni, Storia del curaro. Milano. 1867. (Ausführliche Monographie, wesentlich im toxikologischen und therapeutischen Interesse.)

F. Bidder, Beobachtungen an curarisirten Fröschen. Arch. für Anat. und Physiol. 1868. p. 598.

C. Lange, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom amerikanischen Pfeilgift. Ztschr. für Biologie. IV. p. 390.

H. Beigel, Researches on the nature and action of indian and african arrow-poison. Journal of anat. and physiology. 2. ser. II. p. 329.

J. Setschenow, Ueber die Wirkung des alkoholischen Extracts des Cynoglossum officinale. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. p. 211.

R. Gscheidlen, Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Morphiums. Untersuchungen aus dem physiol. Laborator. in Würzburg. 3. Heft. p. 5.

M. Leven, Action physiologique et médicamenteuse de la caféine. Arch. de physiologie. 1868. p. 179.

Ders., Action physiologique de théine. Daselbst. p. 470.

A. C. Brown and *T. R. Fraser*, On the connection between chemical constitution and physiological action, with special reference to the physiological action of the salts of the ammonium bases derived from strychnia, brucia, thebaia, codeia, morphia and nicotia. Journal of anatomy and physiology. 2. ser. No. II. p. 224.

F. Jolyet et *A. Cahours*, Sur l'action physiologique de la méthylaniline, de l'éthylaniline, de l'amylaniline comparée à celle de l'aniline. Comptes rendus. 1868. I. p. 1131.

Dieselben, Recherches relatives à l'action physiologique des jodures de méthyl-strychnium et de l'éthyl-strychnium. Comptes rendus. 1868. II. p. 904.

Brown und *Fraser* in Comptes rendus. 1868. II. p. 1266.

W. H. Broadbent, An attempt to apply chemical principles in explanation of the action of poisons. Philosophical magazine and journal of science. Vol. 36. p. 388. (Reflexionen, die im Orig. nachzusehen sind.)

Th. W. Engelmann, Over de trilbeweging. II. Nederl. archief voor Genees-en Natuurkunde. IV. p. 26.
Ders., Ueber die Flimmerbewegung. Leipzig. 1868.
Ders., Ueber den Einfluss der Elektricität auf die Flimmerbewegung. Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1868. p. 353.
Ch. Legros et *Onimus*, Influence des courants électriques sur la circulation du sang, sur les mouvements des cils vibratiles et des spermatozoides. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 304.

Valentin bestreitet, dass es an der Längsoberfläche parallelfasriger Muskeln, sowie auf dem Querschnitt derselben und an der Längsoberfläche von Nerven irgend welche Punkte giebt, sogen. symmetrisch gelegene, bei deren Ableitung zum hinreichend empfindlichen Galvanometer gar kein Strom erhalten werde. Der Verf. bediente sich bei diesen und den unten notirten Untersuchungen der vom Ref. früher (Zeitschr. für rat. Medicin. XV. p. 27) angegebenen Art der Ableitung mittelst um die thierischen Theile geknüpfter, mit verdünnter Kochsalzlösung getränkter, in Zinkvitriollösung tauchender Fäden.

Gestützt auf Erfahrungen über Fixirung von Farbstoffen auf Gewebe im Allgemeinen, speciell aber auf die Beobachtungen *Gerlach*'s und *Beale*'s über die Carminfärbung thierischer Gewebselemente betrachtet *Ranke* alle solche Theile, welche aus dem Carminammoniak den Farbstoff in feste, durch Auswaschen nicht aufzuhebende Verbindung, in chemische Verbindung aufnehmen, als sauer reagirend, solche Theile dagegen, an welchen der Farbstoff nur mechanisch haftet und aus welchen er mehr oder weniger leicht wieder ausgewaschen werden kann, als von neutraler oder alkalischer Reaction. Um aber mit Hülfe der Carminfärbung die Reactionen der Gewebselemente zu prüfen für den Zustand, wie im Leben, da die lebenden Gewebe keine indifferente Farbstoffe in sich aufnehmen, benutzt *Ranke* Alkoholpräparate, sofern der absolute Alkohol die Vertheilung der chemischen Reaction, wie sie im Leben bestand, bewahre. — So erkennt *Ranke*, dass in jeder Zelle der Kern sauer ist gegenüber dem Zelleninhalt, folglich in jeder Zelle die Quelle elektromotorischer Kräfte gegeben sei und in jeder lebenden Zelle beständig regelmässige elektrische Wirkungen stattfinden, jede Zelle als eine kleine Flüssigkeitskette anzusehen sei. In einigen Geweben, wie Froschhaut, Darmschleimhaut, glatte Muskeln, sollen die Zellen selbst als die elektromotorischen Moleküle angesehen werden.

In der Nervenfaser ist der Axencylinder sauer, das Nervenmark neutral oder nach *Ranke*'s Vermuthung alkalisch; am quergestreiften Muskel findet *Ranke* nach Beobachtungen am

Axolotl in Uebereinstimmung mit *Gerlach* die Zwischensubstanz zwischen den sarcous elements sauer, letztere nicht sauer. „Wir haben somit im Nerven wie im Muskel eine Abwechselung chemisch verschieden reagirender, ganz regelmässig, reihenweise, linear angeordneter Gebilde = Flüssigkeitsketten, die zur Erklärung der elektrischen Gewebsströme als Hauptursache vollkommen auszureichen scheinen."

Es sollen also die nicht sauren sarcous elements zusammen mit der sauren Zwischensubstanz die elektromotorisch wirksamen Moleküle des *du Bois*'schen Schema's sein, wie es früher *Munk* schon behauptet hatte (Ber. 1857. p. 398). Daneben sollen sich auch die sauren sogen. Muskelkerne, unter denen sich nach *Ranke* auch wohl die Endplatten finden sollen, an der Erzeugung der elektrischen Ströme im Muskel betheiligen. In den Nerven sind es statt dessen, nicht auch in der Länge abgetheilte, alternirende saure und nicht saure Fäden oder Schichten; auch meint *Ranke*, dass die sarcous elements und die Markscheide der Nervenfasern aus ein und derselben oder wenigstens aus analogen Substanzen beständen. Die nicht sauren Gewebstheile in Muskeln und Nerven glaubt *Ranke* als alkalisch reagirend betrachten zu müssen, unter Anderm, weil zur Herstellung der neutralen oder alkalischen Reaction des Gewebes im Ganzen im frischen Zustande die in obiger Weise nachgewiesenen sauren Theile compensirt sein müssen (vergl. auch p. 177 d. Orig.).

Gegen die Zurückführung der elektrischen Gegensätze im Muskel auf die Differenz der sarcous elements und der isotropen Zwischensubstanz hebt *L. Hermann* p. 44 die allseitige Umgebung jener mit letzterer hervor.

Da Flüssigkeitsketten nur so lange wirken, als die an der Grenze der beiden elektromotorisch wirkenden Flüssigkeiten entstehenden Ausgleichungsproducte weggeschafft werden, so führt *Ranke* das Erlöschen der elektromotorischen Wirksamkeit der Gewebe nach dem Tode, wenn der Nerven- und Muskelsaft starr wird, auf das Aufhören der Saftströmungen in ihnen zurück.

Schon früher (Ber. 1864. p. 408 u. f.) entwickelte *Grünhagen*, wie bekannt, dass er zur Erklärung der elektromotorischen Erscheinungen zunächst des ruhenden Muskels und Nerven bei dem nicht molecular modificirten Schema des Kupfer-Zink-Cylinders verharre, indem er annimmt, dass z. B. die Muskelprimitivfibrille sich negativ zu der umspülenden Ernährungsflüssigkeit verhalte: die Gründe, welche den Verf. zu dieser Ansicht, namentlich aber die Gründe, welche ihn

zur Bekämpfung des molecularen Schema's bestimmen, entwickelte Derselbe ausführlich, wobei es sich besonders um die bekannten Schwierigkeiten zur Erklärung der Längsschnitt- und Querschnittströme handelt. Versuche mit Molecularmodellen bestätigen dem Verf. die Ergebnisse seiner Erörterungen. Die Untersuchung schliesst aber ab mit der Bemerkung, dass es nur noch fraglich bleibe, ob die sogenannten Bewegungserscheinungen des Nerven- und Muskelstroms durch das cylindrische Schema befriedigend erklärt werden können: dies ist aber gerade der Punkt, welcher bisher wesentlich die Veranlassung zur molecularen Modification des einfachern cylindrischen Schema's war. *Grünhagen* will hierüber später Aufschluss ertheilen.

Matteucci theilte Wahrnehmungen mit über die Veränderungen des elektromotorischen Verhaltens der Muskeln unter dem Einfluss der Sauerstoffentziehung, der andauernden Dehnung, der Erwärmung, der Anlegung eines Querschnittes und über die chemische Reaction des Muskels und deren Veränderungen: da der Verf. die zahlreichen gerade über diese Punkte in neuerer Zeit angestellten Untersuchungen gar nicht berücksichtigt hat, so ist auf das Original zu verweisen.

Worm Müller fand bestätigt, was *Hermann* angab (vorj. Ber. p. 452), dass bei Erwärmung des einen Endes des erregbaren M. sartorius vom Frosch auf 30° C. in verdünnter Kochsalzlösung dieses Ende schwach positiv wird, was bei 33—35° ein Maximum erreicht und bei Abkühlung wieder zurücktreten kann, und dass bei Erwärmen auf 40° und darüber negatives Verhalten entsteht, auf dessen Grösse die raschere oder langsamere Steigerung der Temperatur von 40° an von Einfluss war, ferner der Feuchtigkeitsgrad des Muskels, endlich auch die Beschaffenheit der Frösche. Muskeln, die nicht mehr reizbar, aber nicht starr waren, zeigten dieselben Erscheinungen, nur etwa um die Hälfte schwächer; starre Muskeln noch schwächer, faule Muskeln gar nicht mehr. Bei Kaninchenmuskeln in der 1. Stunde nach dem Tode erreichte jenes positive Verhalten bei 40° das Maximum, das negative Verhalten begann bei Erwärmung auf 48°. Beim weiteren Absterben traten auch bei den Säugethiermuskeln die Erscheinungen allmählich zurück.

Frische Froschnerven, an einem Ende erwärmt, wurden daselbst unmittelbar (mit wenigen Ausnahmen) negativ, von 20° an, das Maximum trat zwischen 60 und 70° ein. Unter 47° konnte Abkühlung die Negativität wieder aufheben, bei höherer Temperatur war die Negativität bleibend. Säugethier-

nerven wurden bei der Erwärmung zuerst positiv, im Maximum bei 45^0, von 55^0 an negativ, im Maximum bei $70-80^0$. Auf die Grösse der Negativität der Nerven war ebenfalls ihr Feuchtigkeitsgrad von Einfluss, Trockenheit erhöhte jene bei Muskeln wie Nerven.

Was die Stärke der von dem durch Erwärmen negativ gemachten Muskel erhaltenen Ströme im Allgemeinen betrifft, so hebt *W. Müller* in Uebereinstimmung mit *du Bois* (vorj. Ber. p. 458) gegen *Hermann* hervor, dass die elektromotorische Kraft nicht so sehr bedeutend sei, niemals grösser, als die bei starker gewöhnlicher Anordnung des Gastrocnemius zur Wirkung kommende.

In der Fortsetzung der Untersuchungen *L. Hermann*'s handelt es sich zunächst darum, den Beweis zu führen, dass der Strom des ruhenden Muskels und Nerven im lebenden unversehrten Körper nicht existirt. In den früher von *du Bois* auf den Nachweis des Muskelstroms am unversehrten Frosch gerichteten Versuchen wurde zur Aufhebung der elektromotorischen Wirkung der Haut Kochsalzlösung angewendet, welche durch die Haut auch zu den Muskeln gelangen konnte und also möglicherweise durch Anätzung der Muskeln, Zerstörung der sogenannten Parelektronomie den Muskelstrom erst entwickelte. Ueber die Folgen, welche die Anwendung der concentrirten Kochsalzlösung zur Ableitung von thierischen Theilen hatte, vergl. d. Orig. p. 28 f. *Hermann* wendete zur Vernichtung der elektromotorischen Wirksamkeit der Haut Kreosot und, noch besser, Höllenstein an, welche Aetzmittel sehr schnell den Hautstrom vernichteten ohne so rasch tiefer einzudringen, doch war allerdings das Durchdringen durch die Haut, namentlich wo dieselbe dünner ist, nicht ganz zu vermeiden. Jede beliebige kleine Stelle der Oberfläche des Frosches auf genannte Weise geätzt verhielt sich sofort stark positiv gegen jeden andern Punkt der Oberfläche. Zur Prüfung auf das Vorhandensein eines Schenkelstroms durfte nicht am Schenkel eine Hautstelle zur Aetzung gewählt werden, unter welcher Muskeln liegen, weil hier das Aetzmittel immer die Haut durchdrang, während das an einem als zweite Ableitungsstelle gewählten Punkt der Rückenhaut nicht der Fall war, und in Folge dieser Differenz sich allmählich eine Stromentwicklung zeigte, die dem unversehrten Zustande der Musculatur nicht entsprach. Wurde zur Ableitung eine Stelle der Rückenhaut und eine äusserste Zehenspitze geätzt (die Ableitung geschah mittelst Thonstiefelelektroden), so war regelmässig gar kein Strom zu beobachten, und diese Stromlosigkeit hielt sich stundenlang.

Der Versuch wurde mit gleichem Erfolg bei mit Curare oder Extractum cynoglossi (s. unten) bewegungslos gemachten und bei unvergifteten Fröschen angestellt, bei erkälteten, bei schlecht und gut genährten Fröschen.

Wurde ohne Anätzung der Haut von einem Punkt am Oberschenkel und von einer Zehenspitze abgeleitet, so wurde stets ein Strom erhalten, dessen Richtung gewöhnlich absteigend, dessen Intensität sehr verschieden, bei der Wahl eines andern untern Ableitungspunktes auch der Richtung nach regellos war. Wurde dann ohne jede Berührung der Muskeln die Haut des Schenkels bis etwas unterhalb des Fussgelenks abgezogen und nach einigen Minuten wieder übergezogen, so wurde nun bei Ableitung derselben Punkte wie vorher bei kräftigen frischen Fröschen stets ein kräftiger aufsteigender Strom erhalten, bei schwächlichen oder erkälteten Thieren auch wohl ein absteigender Strom; und wurde dann der Schenkel abermals enthäutet und nackt von den entsprechenden Punkten abgeleitet, so waren die Erscheinungen im Wesentlichen ganz so, wie bei der Ableitung von den Hautpunkten nach der ersten Entblössung der Muskeln, dies war schon der gewöhnliche Muskelstrom, stark und aufsteigend bei kräftigen Präparaten, schwach und oft absteigend bei sog. parelektronomischen. Es zeigt also ein mit seiner Haut überzogener Schenkel ganz unversehrt keinen regelmässigen Strom, dagegen mehr oder weniger annähernd denselben Strom, wie enthäutete Präparate, wenn die Haut für kurze Zeit abgezogen war.

Der Muskelstrom entwickelt sich erst in Folge der Enthäutung und bleibt dann auch nach der Wiederbehäutung bestehen. Dies zeigte sich noch evidenter bei Versuchen, in denen zuerst zwei angeätzte Hautstellen, wie oben angegeben, abgeleitet wurden und gar keinen Strom gaben, dann über dem Gastrocnemius ein Hautlappen gebildet wurde, der zur Entblössung des Gastrocnemius zurückgeschlagen und wieder darübergelegt werden konnte: sobald der Hautlappen von dem Muskel zuerst zurückgeschlagen wurde, entwickelte sich rasch bei nicht „parelektronomischen“ Fröschen ein kräftiger aufsteigender Strom, welcher, kaum merklich geschwächt, auch bestehen blieb, wenn der Hautlappen wieder auf den Muskel gedeckt wurde; die Ableitungsbedingungen blieben bei diesen Versuchen ganz unverändert Derselbe Versuch konnte auch mit dem Triceps femoris angestellt werden. Es wirkte bei diesen Versuchen nur die Entblössung der Muskeln, keine Berührung mit Hautsecret fand statt. (Ueber einiges Nähere bei diesen Versuchen vergl. d. Orig. p. 22.)

Ueber das Vorhandensein elektrischer Gegensätze am unversehrten Nerven stellte *Hermann*, wie früher *Du Bois*, Versuche an dem mit dem Bulbus in Zusammenhang belassenen N. opticus von Fischen und Fröschen an. Zwischen dem Längsschnitt der Opticusfasern (fern von dessen Querschnitt) und ihrer Endigung im Auge, so lange letzteres unversehrt, war absolut kein Strom vorhanden; nach Eröffnung oder Entleerung des Auges, am besten unter 0,5% Kochsalzlösung, verhielt sich das Innere des Bulbus stark negativ gegen mittlere Punkte des Opticuslängsschnittes. *L. Hermann* schliesst, dass der Nervenstrom nicht allein im unversehrten Körper, sondern auch im ausgeschnittenen, aber noch mit seinen natürlichen Enden (Querschnitt) versehenen Nerven nicht vorhanden ist. Was die sonderbare Angabe *Ranke*'s betrifft, wornach die Eintrittsstelle des Ischiadicus in den Gastrocnemius sollte als natürlicher Querschnitt des Nerven in elektromotorischer Beziehung betrachtet werden (s. den Ber. 1866. p. 390, 1867. p. 440), so bemerkt *Hermann*, dass nach seinen Wahrnehmungen die dem *Ranke*'schen Schluss zum Grunde liegenden Beobachtungen auf Täuschungen beruhen müssen. Dasselbe bemerkte auch *Grünhagen*. *Hermann* hält sich zu dem Satz berechtigt, dass in den Muskeln und Nerven kein präexistirender elektrischer Gegensatz vorhanden ist. —

Hinsichtlich dessen, was *Hermann* bemerkt für den Fall, dass die Stromlosigkeit unversehrter Muskeln etwa mit Hülfe der „Klüfte ausfüllenden" sogenannten Parelektronomie unter Aufrechterhaltung der bekannten Molecularhypothese für den Muskel im lebenden unversehrten Körper sollte erklärt werden, verweisen wir auf das Orig. p. 30 u. f.

Das Wesen jenes Einflusses der Entblössung der Muskeln zur Stromentwicklung festzustellen, gelang dem Verfasser nicht: über die in gewisser Weise anscheinend vorhandene Wahrscheinlichkeit und über auf den Nachweis gerichtete, jedoch zu keinem entscheidenden Resultat führende Versuche, dass es sich im Anschluss an die Wahrnehmungen des Verfassers über die sogenannte Oberflächenzehrung (vorj. Ber. p. 488) um eine Einwirkung des Sauerstoffes handele, vergl. d. Orig. p. 36. u. f. Es concurriren dabei, meint H., eine grössere Anzahl von Schädlichkeiten, und es sei wohl gerathen, vorläufig die Störung der „organischen Continuität" als den mit der Entblössung den Muskel treffenden schädlichen Einfluss, welcher das Absterben der oberflächlichen Schichten des Muskels bedinge, zu bezeichnen, so wie die Gerinnung des Blutes die Aufhebung

der Berührung desselben mit der lebenden Gefässwand voraussetze.

In den Versuchen, welche *Munk* zur Prüfung vorstehender Angaben *Hermann*'s unternahm und auf Grund deren die Präexistenz des Muskel- und Nervenstromes gegen des Letztern Angriff in Schutz genommen wird, fand derselbe die Wirkung des Freilegens von Schenkelmuskeln selten so einflussreich, wie *Hermann* beobachtet hatte, die Ergebnisse hinsichtlich des Auftretens und der Grösse dieses „Zuwachsstroms" schlossen sich den früheren Angaben *du Bois*' an. Bei dem Freilegen der Muskeln ist aber nach *Munk* die Entblössung derselben oder die Aufhebung ihrer normalen Bedeckung und Umgebung nicht das wirksame Moment, sondern das Ausfliessen der zwischen Haut und Muskeln befindlichen Lymphe, welche bis dahin eine Nebenschliessung für den Muskelstrom in Beziehung auf das Galvanometer bildet. *Munk* fand nämlich, dass schon das Anschneiden der Haut der Länge nach am Unterschenkel, wie zur Bildung jenes Hautlappens, einen Zuwachsstrom hervorruft, der immer wesentlich stärker war, als der dann noch bei Zurückschlagen der Haut eintretende, oder auch überhaupt der allein eintretende war, und ferner, dass das Auftreten eines Zuwachsstroms und seine Grösse bei den Operationen zum Freilegen von Muskeln in Beziehung stand zu dem Grade der Füllung der subcutanen Lymphsäcke; wo diese stark gefüllt waren und viel Lymphe ausfloss, war jener Zuwachsstrom stärker, und überhaupt bedingten die Hautschnitte und das Zurückschlagen der Haut in dem Maasse die Veränderungen des Stromes, wie sie Ausfliessen von Lymphe bedingten, wirkten deshalb auch je nach ihrer Lage am Schenkel verschieden. So wirkte denn auch, ähnlich wie das freie Abfliessen der Lymphe, das Aussaugen derselben aus den Lymphsäcken.

Das Ausfliessen der Lymphe aus den Lymphsäcken wirkte nicht nur durch Aufhebung einer Nebenschliessung, sondern es trug wesentlich zur Entwicklung jenes Zuwachsstroms bei, wenn die abfliessende Lymphe an dem Schenkel herabfloss und die Haut desselben aussen umspülte; so wirkte das Ausfliessen von viel Lymphe stärker, als das Ausfliessen von wenig Lymphe, und wiederum verschieden je nach der Befestigungs- oder Lagerungsweise des Thieres, je nachdem die Lymphe sich auf und um den Schenkel sammeln konnte oder nicht. Wenn die ausgeflossene Lymphe den Metatarsus und die Zehen nicht erreicht hatte, so war der durch dieses Moment bedingte Zuwachsstrom schwach und absteigend, im

andern Falle schwach bis stark und aufsteigend, wie der durch die Aufhebung der Nebenschliessung bedingte Zuwachs. Auch bedingt der Blutverlust bei den Hautschnitten, sofern er die Muskeln blutleer macht, Aufhebung einer Nebenschliessung im Muskel, Verstärkung des Zuwachsstroms.

Was *Munk* mit *du Bois* Zuwachsstrom nennt, ist bei *Hermann* überhaupt erst der Strom: aber die von Letzterm behauptete Stromlosigkeit vor Freilegung von Muskeln bei Ableitung von geätzten Stellen des Rückens und des Fusses fand *Munk* in vielen Versuchen mit Ausnahme eines Falles nicht bestätigt, sah vielmehr immer einen auf- oder absteigenden Strom von mässiger oder geringer Stärke und meint, dass *Hermann* ein zu unempfindliches Galvanometer gebraucht habe. Stromlosigkeit bei Ableitung unter jenen Umständen würde ferner, hebt *Munk* hervor, gerade die Existenz eines Muskelstromes beweisen, eines solchen nämlich, der den von der zwischen den geätzten Hautstellen liegenden unversehrten Haut herrührenden Strom (nach *Rosenthal* und nach *Munk*'s darauf gerichteten Beobachtungen) compensirte.

Um nun zu prüfen, ob in den Stromwirkungen, die bei Ableitung des nicht enthäuteten Frosches von geätzten Hautstellen sich zeigten, ein präexistirender Muskelstrom mitwirkt, untersuchte *Munk* an der abgezogenen und auf mit verdünnter Kochsalzlösung gekneteten Thon ausgebreiteten Froschhaut die von dieser herrührenden Ströme bei Ableitung bestimmter Punkte und fand in gewissen Fällen constante Verschiedenheiten in der Richtung der Ströme, je nachdem die unversehrten Muskeln oder der indifferente Leiter von der Haut überzogen waren, so dass auf das Vorhandensein eines Gesammtmuskelstroms geschlossen wird. Die von der Haut herrührenden Wirkungen wuchsen mit der Schliessungsdauer und überwogen dann die Wirkung des Gesammtmuskelstroms. Von dem Vor- und Eindringen der Aetzung waren diese Veränderungen der Ströme unabhängig. Es gelang dem Verf. auch den mit dem Hautstrom streitenden abgeleiteten Muskelstrom durch Verbesserung der Lymphnebenschliessung (Injection von Serum oder verdünnter Kochsalzlösung) unter der Haut zu schwächen. Näheres über diese und ähnliche Versuche von *Hermann* muss im Original nachgesehen werden. In Bezug auf die Wirkung von durch Umhüllung gegebenen Nebenschliessungen für den Muskelstrom theilt *Munk* p. 576 auch einige Bemerkungen von *du Bois* mit.

Den Versuch *Hermann*'s mit dem Opticus und Augapfel lässt *Munk* als Beweis gegen die Existenz elektrischer Gegen-

sätze im Nerven durchaus nicht gelten; der Versuch zeige höchstens, dass die Negativität des Bulbusinnern vor dessen Entleerung nicht zu constatiren sei, und wie schon früher *du Bois* hebt *Munk* das Ungeeignete der Netzhaut, noch dazu in dem mit Muskeln versehenen Bulbus, für Versuche in jenem Interesse hervor.

Die im völlig unversehrten Muskel vorhandenen als solche erkennbaren differenten Substanzen, Nerven, Blut, Fleischtheilchen und Zwischensubstanz, Bindegewebe sind, wie *Hermann* erörtert, nicht in der Lage, als im Contact befindliche heterogene Körper den vom entblössten oder verletzten Muskel ableitbaren Strom zu veranlassen; der Strom aber muss entstehen durch Contact verschiedener Substanzen, er entsteht nur unter Umständen, da Muskelsubstanz abstirbt, also wird es der Contact der noch nicht abgestorbenen mit der abgestorbenen oder im Absterben begriffenen Muskelsubstanz sein, der die Ursache des Stroms ist. Diesen Satz, dass nämlich gegen lebenden ruhenden Muskelröhreninhalt sich bei unmittelbarem Contact (nicht durch das Sarkolemma hindurch wirksam) im Absterben begriffener Muskelröhreninhalt negativ elektrisch verhält, ebenso gegen lebenden ruhenden Nervenröhreninhalt negativ der im Absterben begriffene Nervenröhreninhalt, setzt *Hermann* jetzt an die Stelle der früher, unter Herbeiziehung der dem Absterben zu Grunde liegend gedachten chemischen Processe ausgesprochenen Theorie (vergl. d. vorj. Ber. p. 451 u. f.), um damit unter Berücksichtigung der von *du Bois* gegen die frühere Theorie erhobenen Einwände (vorj. Ber. p. 456 u. f.) und unter Aufgabe der p. 453 des vorj. Berichtes erwähnten Analogie sämmtliche Erscheinungen des ruhenden Muskel- und Nervenstroms („Absterbestroms“) so wie die Veränderungen desselben zu erklären.

Das Absterben = Erstarren der Muskelsubstanz wird bedingt durch Aufhebung des Zuflusses arteriellen Blutes, durch Entblössung, durch zu starke Reizung, durch grobe mechanische Insulte, chemische Eingriffe, abnorme, zu hohe und zu niedere Temperaturen. Die an einer Stelle direct veranlasste Erstarrung pflanzt sich im Muskel fort, bei weitem hauptsächlich in der Richtung der Primitivbündel. Worin die Differenz zwischen absterbender und unversehrter oder weiter und weniger im Absterben vorgeschrittener Substanz bestehen soll, vermöge welcher der Contact elektromotorisch wirkt, darüber äussert sich *Hermann* (p. 85) dahin, dass es die chemische Zusammensetzung nicht sei, und hier kommt der Verf. wieder auf die frühere Hypothese von der differenten

Geschwindigkeit eines chemischen Processes, der (p. 79) auch immerhin als ein Spaltungsprocess bezeichnet werden könne. Bei Anerkennung der Theorie des Verfs. im Allgemeinen dürften die p. 85 angegebenen Gründe für völlige Verwerfung des Gedankens an die Wirksamkeit einer Differenz der chemischen Zusammensetzung wohl noch nicht triftig genug erscheinen, besonders der vom Verf. hingestellten Alternative gegenüber.

An einem von zwei Querschnitten begrenzten Muskel sind sämmtliche oberflächlichen Bündel wegen Bloslegung abgestorben, wirken aber nicht elektromotorisch gegen das noch nicht abgestorbene Innere, weil kein unmittelbarer Contact der Länge nach stattfindet; dieser findet sich in der Richtung des Querschnitts, von welchem aus das Absterben nach Innen vordringt: damit erklärt der Verf. den Strom vom Längsschnitt zum Querschnitt, und vermöge der Wirkung der abgestorbenen Schichten als indifferenter Leiter die Intensitätsunterschiede der Ströme je nach der Lage der abgeleiteten Punkte am Längs- und Querschnitt und die Längsschnittströme. Die Längsschnittströme möchte übrigens *Hermann*, mit Bezug auf ihre geringe Intensität bei nicht gross zu denkender Mächtigkeit der abgestorbenen Längsschnittschicht, lieber damit erklären, dass bei dem vom Querschnitt aus fortschreitenden Absterben jede schon weiter im Absterben vorgeschrittene Schicht sich negativ zu der weniger weit vorgeschrittenen verhält (p. 84 d. O.). Die Neigungsströme, das positive Verhalten der stumpfen Ecke gegen die spitze erklären sich nach *Hermann*'s Theorie ebenso, wie mit *du Bois*, Molecularschema, nur würde, was unentscheidbar, ein einzelnes Primitivbündel schräg abgeschnitten nach *Hermann*'s Theorie keinen Neigungsstrom mehr geben können, an Stelle der Molekelreihen treten eben je die ganzen Muskelprimitivbündel.

Zur Erklärung der Erscheinungen der sog. Parelektronomie nimmt *Hermann* an, dass die Muskeln von Thieren im Winterschlaf, womit *du Bois* die Bedingungen für die Parelektronomie zusammenfasste, indolenter sind gegen Entblössung, überhaupt schwache Läsionen, als sonst: ein unverletzter entblösster Muskel stirbt ringsum ab, auch unter den Sehnen, zeigt also die Erscheinungen, wie wenn zwei Querschnitte angelegt sind, bei Indolenz gegen Entblössung bleiben die natürlichen Querschnitte unter den Sehnen oder der eine von ihnen unversehrt, der Muskel wirkt nur schwach oder gar nicht. Am Gastrocnemius, Muskeln mit schrägem Faseransatz, kann, wenn vermöge Indolenz der Sehnenspiegel vor dem Entblössungseinfluss mehr oder

weniger geschützt ist, Umkehr des gewöhnlichen Stromes oder Stromlosigkeit auftreten, wie im Orig. p. 52 näher erläutert wird. Ueber den Strom ganzer Gliedmaassen vergleiche ebenfalls das Orig. p. 54.

Für den Nerven lässt *Hermann* dieselben Bedingungen, wie für den Muskel herrschen, der ruhende Nervenstrom ergiebt sich auf ganz dieselbe Weise, wie der Muskelstrom.

Zur Erklärung der Erscheinungen an thätigen Muskeln und Nerven statuirt *Hermann*, sofern beim Absterben und bei der Thätigkeit im Wesentlichen derselbe chemische Process, nur mit verschiedener Geschwindigkeit ablaufe (vorj. Ber. p. 491), dass der im Stadium der latenten Reizung befindliche Theil des Muskels, der in Thätigkeit befindliche Theil des Nerven sich gegen den ruhenden negativ verhält. Es muss dann bei gleichzeitiger Thätigkeit des Muskels in ganzer Länge der vorher bestehende Gegensatz zwischen der absterbenden und noch nicht abgestorbenen Substanz abnehmen. Für das negative Verhalten eines thätigen Abschnittes des Muskels gegen den ruhenden bezieht sich *H.* auf die im vorj. Ber. p. 451 notirten Angaben *Bernstein*'s. Auf p. 60 d. Orig. erörtert *H.*, wie an in der Ruhe stromlosen Muskeln bei Reizung vom Nerven aus in Folge der von den Eintrittsstellen der Nerven gegen die Muskelenden hin ablaufenden Contractionswellen, so fern sie ungleiche Intensität haben, ein Strom entstehen kann, wie ihn *du Bois* an den Gliedmaassen lebender Menschen beobachtete und der Verf. an Fröschen (in oben genannter Weise untersucht), die vom Rückenmark aus tetanisirt wurden, nachwies, der verschieden von jener negativen Schwankung als Actionsstrom bezeichnet werden soll. Nach der Theorie des Verfs. dürften stromlose Muskeln, welche direct tetanisirt werden, diesen Actionsstrom nicht zeigen: Versuche, dies zu constatiren, brachten wegen entgegenstehender Schwierigkeiten die Frage nicht zur sichern Entscheidung (p. 65 d. O.). Für den thätigen Nerven soll dasselbe gelten wie für den thätigen Muskel.

Was endlich den Elektrotonus betrifft, so nimmt *Hermann* an, dass gegen lebenden ruhenden Nervenröhreninhalt sich beim unmittelbaren Contact der im Katelektrotonus begriffene Nervenröhreninhalt negativ, wie beim Absterben (auch erregbarer, wie beim Absterben), der im Anelektrotonus begriffene positiv sich verhält. Statt Drehungen von Molekülen resp. Molecularströmen nimmt also *Hermann* Substanzveränderungen durch den polarisirenden Strom an, und entwickelt p. 66 u. f. Bedenken gegen die *du Bois*'sche Erklärung; zunächst dieses, dass, wenn merklich drehbare Strömchen im Nerven angenommen

werden, zumal bei doch thatsächlich bestehender weiter Ausbreitung der polarisirenden Wirkung mit abnehmender Intensität, die durch solche merkliche Drehung erzeugten Zuwachsströme von enormer Intensität sein müssten, selbst für die extrapolaren Strecken; sodann ein aus *du Bois'* im vorj. Ber. p. 439 notirten Untersuchungen über verschiedenen zeitlichen Verlauf der elektrotonischen Veränderung am positiven und negativen Pol erwachsendes Bedenken, wozu noch nach *Hermann*'s Beobachtungen auch eine für beide extrapolaren Strecken verschiedene Nachwirkung kommt (s. unten); endlich die Schwierigkeit, dass bei in Folge jener Drehung gleicher Stellung der Moleküle oder Strömchen in beiden extrapolaren Strecken die physiologischen Veränderungen, Erregbarkeitsveränderungen, in beiden Strecken entgegengesetzt sind.

Die Nachwirkungen des Elektrotonus in der intrapolaren und den extrapolaren Strecken in Bezug auf das elektromotorische Verhalten prüfte *Hermann* und beobachtete, dass die Nachwirkung in einem schwachen, dem polarisirenden entgegengesetzt gerichteten Strome besteht, mit Ausnahme der katelektrotonisirten Strecke, wo diese secundäre elektromotorische Wirksamkeit in dem Sinne des polarisirenden Stromes stattfand. Hiermit stimmen auch die neueren Beobachtungen *Fick*'s überein, welcher nähere Mittheilung von den schon im vorj. Ber. p. 441 notirten Versuchen machte. *Fick* untersuchte nur das Verhalten der extrapolaren Strecken nach der Polarisation, fand die anelektrotonisirt gewesene Strecke entgegengesetzt wirksam, die katelektrotonisirt gewesene Strecke in demselben Sinne wirksam, wie während der Polarisation. Unterschiede in der secundär elektromotorischen Wirksamkeit der katelektrotonisirten und anelektrotonisirten Strecke hob auch schon *Matteucci* hervor (vergl. d. Ber. 1859. p. 431, 1863. p. 358, 1867. p. 441), aber Derselbe sah den dem polarisirenden Strom gleichgerichteten Strom bei schwacher Polarisation in beiden extrapolaren Strecken, den entgegengesetzten in der anelektrotonisirten Strecke bei Anwendung starker oder lange dauernder polarisirender Ströme. *Fick* hatte in den seiner frühern vorläufigen Mittheilung zum Grunde liegenden Versuchen in beiden extrapolaren Strecken jenen entgegengesetzt gerichteten Nachstrom gesehen und bemerkt nun, dass dies, was die katelektrotonisirte Strecke betrifft, auf einem Versuchsfehler beruhet habe, worüber das Orig. p. 136 zu vergleichen ist; doch vermuthet *Fick*, dass in der allerersten Zeit nach der Polarisirung auch auf der katelektrotonisirt gewesenen Strecke die entgegengesetzt elektromotorische Wirk-

samkeit herrschen möchte (s. p. 135 d. O.). *Hermann* und *Fick* fanden den Nachstrom der anelektrotonisirten Strecke stets kräftiger, als den der andern extrapolaren Strecke; *Matteucci's* hierauf bezügliche Angaben, die Ref. zur Zeit im Orig. nicht vergleichen konnte, würden gerade entgegengesetzt lauten. Auch bemerkt *Hermann*, dass jene extrapolaren Nachströme bei todten Nerven ganz fehlten, während *Matteucci*, der vorzugsweise mit Säugethiernerven experimentirte, die Erscheinungen so wie von anderen durchfeuchteten Geweben auch von todten Nerven, jedoch schwächer, erhielt.

Ranke bestätigt die im Ber. 1867. p. 441 notirte Angabe *Matteucci's*, dass nach längerer Durchleitung eines constanten Stroms durch einen Nerven mittelst metallischer Elektroden in der Gegend der Anode deutlich saure, in der Gegend der Kathode alkalische Reaction sowohl intrapolar als extrapolar ausgebreitet nachweisbar ist. Bei Anwendung von Thonspitzen zur Zuführung des Stroms war die Wirkung der Elektrolyse gewöhnlich nur schwach an der Eintrittsstelle des Stroms in den Nerven nachweisbar, doch waren beide Thonspitzen sauer (hierüber vergl. Weiteres im Orig. p. 125). In Uebereinstimmung mit *von Bezold* (Ber. 1861. p. 376) vermuthet auch *Ranke* auf Grund dieser Wahrnehmungen, dass der elektrische Reiz wohl meistens ein chemischer sei, d. h. durch die Producte der Elektrolyse gegeben, und spricht dies in Uebereinstimmung mit der von *Matteucci* und Anderen geäusserten Meinung speciell für den Oeffnungstetanus aus (vergl. d. Ber. 1860. p. 429, Ber. 1864. p. 414).

Die im vorj. Ber. p. 441 notirten Angaben *Matteucci's* über Nachahmung der elektrotonischen Erregbarkeitsänderungen durch Application von Säure und Alkali bestätigt *Ranke* gleichfalls, sofern er auf Application von Säuren in sehr kleiner Menge an eine kleine Nervenstrecke, besonders regelmässig bei Anwendung von Kohlensäure, Herabsetzung der Erregbarkeit beobachtete (die nachher durch secundäre Erhöhung zur Norm zurückkehrte), auf Application von Alkali dagegen Erhöhung der Erregbarkeit (die beim Eindringen in das Nerveninnere in Verminderung mit später wieder folgender Steigerung überging): also Säure-Anelektrotonus und Alkali-Katelektrotonus mit dem Abklingen, wie es *Matteucci* auf Grund seiner in etwas anderer Weise angestellten Versuche bereits ausgesprochen, und früher schon *Baxter* zu beweisen versucht hatte (Ber. 1864. p. 413). (Ueber *Ranke's* Versuchs-Methode, namentlich mit Bezug auch auf ältere Versuche von *Humboldt* und *Pfaff*, vergl. d. Orig. p. 131 u. 136 f.). Uebrigens ist *Ranke* nicht

der Meinung, dass die Erregbarkeitsänderungen des Elektrotonus nur auf jenen chemischen Veränderungen im Nerven direct beruhen. In Uebereinstimmung ferner mit den Beobachtungen *Matteucci*'s in Bezug auf die Zurückführung der Veränderungen des elektrischen Verhaltens des Nerven im Elektrotonus auf die Wirkung der Producte der Elektrolyse (Ber. 1867. a. a. O. u. f.), die auch *Valentin* in diesem Sinne geltend machte (Arch. f. d. ges. Phys. I. p. 579), sah *Ranke* auf oberflächliche Säuerung der nicht abgeleiteten Nervenstrecke Zunahme des ruhenden Nervenstroms, auf Application von Alkali Abnahme desselben, Nachahmung der elektrotonischen Erscheinungen auf direct chemischem Wege. Aber *Ranke* betont, dass es sich in seinen Versuchen nicht um eine chemische Veränderung der abgeleiteten Nervenstrecke handeln konnte, die Wirkung namentlich des Berührens einer Stelle des Nerven ausserhalb der Ableitungsbäusche mit festem Aetzkali erfolgte zu rasch, als dass das Alkali in den Bereich der Ableitung gedrungen sein konnte. Es fand also eine „Fernwirkung" statt, und *R.* meint, die Erscheinungen wiesen vielmehr darauf hin, dass durch die Säure oder das Alkali ein neues Glied in die elektromotorische Kette eingefügt werde, als welche der Nerv zu betrachten sei.

Ranke legt dabei (p. 142. 147) auf Grund seiner eben notirten Wahrnehmungen und Schlussfolgerungen eine Vorstellung über die Ursache der elektrischen Wirksamkeit des Nerven zum Grunde, welche mit der von *Grünhagen* früher (Ber. 1864. p. 411) und neuerlich (s. oben) versuchten im Wesentlichen übereinstimmt, die Vorstellung nämlich, dass das Innere der Nervenfasern, der Axencylinder sauer in chemischem Gegensatz zu der alkalischen Hülle stehe, an der Grenze des Axencylinders und des Nervenmarks vielleicht eine Säurebildung stattfinde und so das Entstehen einer regelmässigen Säure-Alkalikette gegeben sei: die auf solche Ursache zurückzuführenden Ströme würden verändert, wenn auch nur an einer Stelle des äussern Gliedes eine bedeutende Reactionsänderung eingeleitet wird, wodurch dann weiter die Resultirende am Multiplicator beeinflusst werden müsste.

Auch eine Abnahme des ruhenden Nervenstroms, negative Schwankung, sah *Ranke* eintreten auf Einwirkung von Säure auf das Innere der nicht abgeleiteten Nervenstrecke, was der Verf. sich als eine Fernwirkung der Säure denkt, so fern sie etwa Drehung der elektromotorisch wirksamen Nervenmoleküle veranlasse: bei der Thätigkeit des Nerven könne gleichfalls die damit nach *Funke* und *Ranke* verbundene Säuerung in

dieser Weise die Ursache der negativen Schwankung sein (p. 144 d. Orig.).

Grünhagen versuchte es, die elektrotonischen Zuwachsströme aus im Nerven extrapolar sich ausbreitenden Stromschleifen zu erklären, wobei jedoch ein Umstand übersehen wurde, den *Hermann* p. 34 in der Anmerkung hervorhob. In Bezug hierauf findet sich eine weitere Bemerkung bei *Valentin* (Arch. f. d. ges. Phys. I. p. 578), der die Stromesschleifen in ihrem Verlauf in den nicht einfach gleichartigen thierischen Geweben berücksichtigt wissen will.

Wenn zwischen polarisirendem Strom und abgeleiteter Nervenstrecke (eine Gegend, die *Grünhagen* die intrapolare Strecke nennt) ein indifferenter feuchter Leiter oder ein zweites Nervenstück der Länge nach dem Nerven angelegt wird, so hat das nach *Grünhagen*'s Beobachtungen eine beträchtliche Verstärkung des elektrotonischen Zuwachsstroms zur Folge, die sofort verschwindet, wenn jener feuchte Leiter wieder entfernt wird. Der Verf. macht diesen Versuch namentlich für jene Theorie geltend, sofern nämlich der feuchte Leiter das Hereinbrechen von Stromschleifen begünstige.

Matteucci fügte den im vorj. Ber. p. 442. 443 notirten Angaben in Betreff der Nachahmung der elektrotonischen Erscheinungen am Nerven durch einen mit feuchtem Leiter umgebenen Platindraht noch die Bemerkung hinzu, dass an einem solchen Schema auch die Ligatur und die Aufhebung der Continuität (Durchschneidung) ebenso wie beim Nerven, wirke, die elektrotonischen Erscheinungen nämlich merklich dadurch geschwächt, aber nicht ganz aufgehoben werden, was nach des Verfs. Wahrnehmungen auch beim Nerven nur der Fall ist, womit *Valentin*'s sogleich zu erwähnende Beobachtungen übereinstimmen.

Valentin erhielt auch an Froschmuskeln extrapolare das elektrische Verhalten betreffende Wirkungen vom Durchleiten eines Kettenstroms, elektrotonische Erscheinungen, wie am Nerven, was früher schon *Grünhagen* ebenfalls beobachtete (Ber. 1864. p. 412). Wie bei den Nerven war auch bei den Muskeln die Möglichkeit dieser elektrotonischen Wirkungen nicht an das Bestehen der Reizbarkeit geknüpft. Es kam vor, wenn die Muskeln und Nerven in fauliger Zersetzung waren oder nach Vergiftungen oder in Folge von anderen Einwirkungen, dass die extrapolare Wirkung des Kettenstroms dem Sinne nach entgegengesetzt dem gewöhnlichen Verhalten war, was *Valentin* den gleichartigen Elektrotonus nennt. Auch kam es bei einzelnen faulenden Muskeln und Nerven von

Säugethieren vor, dass beide Stromesrichtungen des Kettenstroms eine extrapolare Wirkung in gleichem Sinne hatten. Sofern die sog. elektrotonischen Erscheinungen mit den nach Aufhören des Kettenstroms zu beobachtenden secundär elektromotorischen Erscheinungen in Zusammenhang stehen, sind zu obigen Angaben *Valentin*'s die im Ber. 1859. p. 431 und 1867. p. 442 notirten Angaben *Matteucci*'s zu vergleichen. Das Zustandekommen der elektrotonischen Erscheinungen an Nerven und Muskeln ist nach *Valentin* in Uebereinstimmung mit *Matteucci* (s. oben) auch nicht an den ungestörten organischen Zusammenhang zwischen elektrisirter und abgeleiteter Strecke geknüpft. Die getrennten Theile konnten wieder zusammengeheftet werden, so dass sie sich mit den Längsflächen berührten und zeigten dann noch die elektrotonischen Veränderungen. Früheren Erfahrungen entsprechend ist es, wenn *Valentin* in geschnittenen dünnen Muskelriemen nur sehr schwache oder unsichere elektrotonische Wirkungen erhielt, ungleich stärkere von dicken Stücken (vergl. d. Ber. 1864 p. 412). Uebereinstimmend mit *Grünhagen* (deselbst) schliesst *Valentin*, dass die Möglichkeit zu den elektrotonischen Erscheinungen an eine gewisse Beschaffenheit poröser und in sich ungleichartiger Körper geknüpft ist, denn in einem gewissen Stadium der Fäulniss, in welchem die Muskeln und Nerven noch ihre Faserzusammensetzung haben, verschwinden die elektrotonischen Erscheinungen.

Mit Bezug auf jene von *Fick* und von *A. B. Meyer* beobachtete Erscheinung, dass bei Steigerung der Stärke der den Nerven reizenden Schliessungs-Inductionsschläge die Zuckungsgrössen zwei Maxima erreichen (vorj. Ber. p. 471), worüber unten die Aufklärung von *Lamansky* und die darüber entstandene Controverse zwischen *Lamansky* und *Meyer* zu vergleichen ist, untersuchte *J. J. Müller* die Abhängigkeit der Grösse der negativen Stromesschwankung des Nerven von der Stärke der Reizung durch Inductionsströme. Es ergab sich, dass zunächst mit wachsender Reizintensität die Grösse der negativen Stromesschwankung bis zu einem gewissen bei verschiedenen Nerven verschiedenem ersten Maximum, jedoch nicht einfach proportional der Reizstärke, steigt, dessen Grösse mit der Abnahme der Leistungsfähigkeit des Nerven sank; bei weiterer Steigerung der Reizstärke blieb, hiervon abgesehen, die Grösse der negativen Schwankung zuerst constant, erlitt dann aber eine weitere Zunahme auf ein zweites Maximum, auf welchem sie verharrete. Ueber die Ausführung der Versuche und Sicherung vor Täuschungen muss das Orig.

verglichen werden. Der Verf. schliesst sich, was die Deutung der Erscheinung betrifft, der Ansicht *Meyer*'s (vorj. Ber. p. 472) an.

Im Anschluss an die im vorj. Ber. p. 450. 451 notirten Untersuchungen *Bernstein*'s stellte *S. Mayer* am Gastrocnemius Versuche an und beobachtete während des Ablaufs der auf Reizung am Ischiadicus erfolgenden Schwankung des Muskelstroms ein erstes Stadium mit negativer, ein zweites Stadium mit positiver Schwankung. An Muskeln mit starkem Muskelstrom wurde der positive Theil der Curve gewöhnlich vermisst.

Valentin spricht (Arch. f. d. ges. Phys. I. p. 575) die Meinung aus, dass die die Muskelverkürzung begleitende negative Stromesschwankung mit der dann stattfindenden Volumabnahme oder Dichtigkeitsvergrösserung der Muskelmasse (s. d. Ber. 1866. p. 401, 1867. p. 479) zusammentrifft, und dass für die negative Stromesschwankung im Nerven ähnliche Veränderungen zu vermuthen seien. Der Muskel zeigt die negative Schwankung nur so lange, als die betreffende abgeleitete Strecke auf die Reizung noch eine Verkürzung sichtbar werden lässt, wie denn diese negative Schwankung ja von der Formveränderung, Compression des Muskels in der Richtung der Fasern abhängig ist. Im Nerven erhält sich nach *Valentin* die Möglichkeit einer negativen Schwankung auf Application elektrischer Reize länger, als in den Muskeln, oft noch lange Zeit nachdem sie ihre Reizbarkeit, Leistungsfähigkeit (bei nach erhaltener Reizbarkeit der Muskeln) vollkommen eingebüsst haben (p. 582), wie denn namentlich ausgeschnittene Säugethiernerven (deren Verhalten bisher viel zu wenig berücksichtigt wurde), lange Zeit sowohl die negative Stromesschwankung als auch die elektrotonischen Erscheinungen zeigen.

Bei Vergleichung des elektrischen Verhaltens der Schenkelmuskeln von mit Curare vergifteten Fröschen mit dem der Muskeln je des einen Beins, von welchem das Gift abgehalten war, fand *Valentin* den Strom der vergifteten Muskeln im normalen Sinne bald nach der Vergiftung und lange Zeit nachher überwiegen, dazwischen lag eine Zeit mit umgekehrtem Verhältniss. Die Reizbarkeit des vergifteten Muskels konnte sich länger erhalten, als die des gesunden. Der der Wirkung des Antiarin ausgesetzte Muskel dagegen wirkte schwächer elektromotorisch als der gesunde.

Dass der mit Curare vergiftete Nerv noch elektromotorisch wirkt, wie *Funke* angab, *v. Bezold* und *Grünhagen* bestätigten (Ber. 1860. p. 436, 1864. p. 408), fand auch *Valentin*

bestätigt, kurze Zeit sowohl wie noch 24 Stunden nach der Vergiftung wirkte der Nerv, zeigte dann auch, vollkommen unerregbar, beim Tetanisiren eine negative Stromesschwankung, so wie elektrotonische Veränderungen, und diese sog. Bewegungserscheinungen des Nervenstroms konnten in einem gewissen Stadium der Curarewirkung besonders stark ausgesprochen sein. Dass das Zustandekommen der elektrotonischen Erscheinungen nicht an das Bestehen der Leistungsfähigkeit des Nerven geknüpft ist, wurde früher schon von *Kühne*, *Grünhagen* und *Matteucci* hervorgehoben (Ber. 1860. p. 436, 1864. p. 408. 1867. p. 441). Im Vergleich zu dem nicht vergifteten, reizbaren Nerven wirkte der mit Pfeilgift vergiftete Nerv stärker elektromotorisch, ein Unterschied, der sich aber, bei Aufbewahrung der Präparate im feuchten Raume, auch lange Zeit erhielt; als der nicht vergiftete Nerv nach einigen Tagen den umgekehrten Strom zeigte, bewahrte der vergiftete noch die normale Stromesrichtung. Das Antiarin dagegen setzte sowohl die Leistungsfähigkeit, wie auch die elektromotorische Wirksamkeit des Nerven herab. Dabei aber bewirkte das Antiarin einen Zustand des Nerven, vermöge dessen die negative Stromesschwankung beim Tetanisiren so wie die elektrotonischen Veränderungen sehr bedeutend verstärkt wurden gegenüber dem nicht vergifteten Nerven, eine Eigenthümlichkeit, die sich lange Zeit erhielt.

Den eigenen so wie vielen neueren Wahrnehmungen Anderer entsprechend hebt *Valentin* hervor, dass die am Galvanometer sich zeigenden elektrischen Erscheinungen vom Muskel und Nerven nicht mehr in das Gebiet der eigentlich physiologischen Erscheinungen gerechnet werden können, so fern jene nämlich nicht in, der Grösse und Art nach, gesetzmässigem und unzertrennlichen Zusammenhange mit den Lebenseigenschaften und Lebensthätigkeiten dieser Organe stehen, vorhanden sein und sogar an Intensität zunehmen können, wenn Lebensthätigkeiten nicht mehr möglich sind. Muskel und Nerv können ihre Lebenseigenschaften besitzen sowohl bei gewöhnlicher Richtung des von ihnen ableitbaren Stromes, wie bei umgekehrter Richtung. Der Muskelstrom kann auch bei rasch todtenstarr gewordenen Muskeln noch im gewöhnlichen Sinne vorhanden sein, ebenso nicht selten der Nervenstrom bei abgestorbenen Nerven. Dass die negative Stromesschwankung des Nerven nicht an das Bestehen von dessen Leistungsfähigkeit geknüpft ist, wurde oben schon notirt, beim Muskel ist es eine auch ohne dessen Thätigkeit herzustellende Lagenveränderung der Theilchen, nach *Valentin* Dichtigkeitszunahme, welche die

negative Stromesschwankung bedingt. Bezüglich der von den Lebenseigenschaften gleichfalls völlig unabhängigen elektrischen Erscheinungen im Elektrotonus (im Gegensatz zu den [durch directe chemische Einwirkungen ebenfalls herstellbaren] Erregbarkeitsänderungen) wird auf das oben so wie in den früheren Berichten Notirte verwiesen. *Valentin* giebt p. 583 dazu noch zwei Versuche an, in deren einem es sich darum handelt, dass der elektrotonische Zuwachsstrom rasch verschwinden kann, ohne dass Reizung eintritt, im andern darum, dass auch im Gegentheil ein elektrotonischer Zuwachsstrom nach längerer Zeit fast verschwunden sein kann, die Oeffnung des polarisirenden Stromes aber stark reizend wirkt. Die am Nerven und Muskel zu beobachtenden elektrischen Erscheinungen nützen vorläufig noch dadurch, dass sie Zeichen sind von physikalischen und chemischen Veränderungen in diesen Geweben (Zersetzungen, Dichtigkeitsänderung, Widerstandsänderung, Elektrolyse), welche einer directen Untersuchung harren resp. nach und nach entgegengeführt werden.

Engelmann erhielt von der frischen flimmernden Rachenschleimhaut des Frosches bei Ableitung (mittelst Thonspitzen) von einem Punkte der (freien) Oberfläche und einem Punkte der Unterfläche einen Strom, der in der Haut von der flimmernden Oberfläche zur Unterfläche gerichtet war; bei Ableitung von Oberfläche und Querschnitt der Haut einen Strom in dieser von jener zu letzterm gerichtet; bei Ableitung von Querschnitt und Unterfläche einen viel schwächern Strom in der Haut vom Querschnitt zur Unterfläche gerichtet; bei Ableitung zweier unsymmetrisch zum Querschnitt gelegenen Punkte der Oberfläche einen in der Haut nach dem dem Querschnitt nähern Punkte gerichteten Strom. Von der Unterfläche allein wurde kein Strom erhalten, ebensowenig von symmetrisch gelegenen Punkten der Oberfläche. Diese Stromerscheinungen befolgen somit ganz dieselbe Regel, wie die von der äussern Haut des Frosches, so wie die von der Magenschleimhaut des Frosches und Kaninchens zu erhaltenden Wirkungen, worüber der Ber. 1865. p. 429—432 zu vergleichen ist.

Jene elektromotorische Wirksamkeit der Rachenschleimhaut war bedingt durch die Anwesenheit des unversehrten Epithels, da nach dessen Abschaben oder Zerstörung durch Druck, Säure, Alkali, Metallsalze, Aether, Chloroform die Ströme verschwunden waren. Eine Anzahl Beobachtungen *Engelmann*'s weisen ausserdem auch auf eine Beziehung des elektromotorischen Verhaltens zu der Bewegung der Cilien hin, während andere Wahrnehmungen wieder für eine Unabhängigkeit beider

Momente von einander sprechen. Die Beobachtungen ersterer Art sind folgende. Reizung der Flimmerbewegung durch Inductionsschläge (s. unten) bedingte, dass unmittelbar nachher ein stärkerer Strom zur Beobachtung kam, ebenso war es nach Eintauchen der Membran in 0,5% Kochsalzlösung von 30—40°. Durch solche Salzlösung von 45° oder wärmer konnte sowohl die Flimmerbewegung, wie die elektromotorische Wirksamkeit definitiv vernichtet werden. Eintauchen in reines Wasser verstärkte die Bewegung und den abzuleitenden Strom. War die Flimmerbewegung durch 1,5% Kochsalzlösung zur Ruhe gebracht, so bewirkte Ammoniakdampf Wiedererwachen derselben und zugleich vorübergehende Steigerung des Stromes. Beobachtungen der andern Art sind, dass durch Kochsalzlösung von 1,5—2% die Flimmerbewegung viel früher als die elektromotorische Wirksamkeit erlosch; dass, wenn nach Einwirkung von 5% Kochsalzlösung das Salz sogleich durch Wasser weggewaschen wurde, die Flimmerbewegung bald zurückkehrte, die elektromotorische Wirksamkeit aber meist noch länger erloschen blieb, und dass nach Einwirkung von Chloroform und Verdrängen desselben durch Luft die Bewegung ebenfalls bald wieder erwachte, während die elektromotorische Wirksamkeit vernichtet war. Auch kann die Flimmerbewegung bei umgekehrter Stromrichtung bestehen, so oft nach vorübergehender Wärmestarre, wenn die Bewegung wieder erwachte. *Engelmann* meint, dass wenn die mechanische Thätigkeit der Flimmerzellen nicht in Beziehung gedacht werden sollte zu der elektromotorischen Wirksamkeit der Schleimhaut, wohl nur die als einzellige Schleimdrüsen aufzufassenden Becherzellen als Sitz der elektromotorischen Kräfte aufzufassen seien, doch will der Verf. später die grössere Wahrscheinlichkeit der erstern Ansicht darthun.

L. Hermann beobachtete, in Uebereinstimmung mit früheren Angaben *Matteucci's*, an der Leber, Milz, Nieren vom Frosch stets negatives Verhalten des mechanisch oder durch Aetzung angelegten Querschnitts gegen die natürliche Oberfläche. Bei Drüsen von Warmblütern waren die so erhaltenen Ströme weniger regelmässig, doch verhielt sich der Querschnitt eines dem lebenden Kaninchen entnommenen Leberstücks zuerst auch fast immer negativ. Sobald die Organe blutleer waren, hörte jede Stromentwicklung auf. Die Ursache jener Drüsenströme liegt in dem die Gefässe der Drüsen füllenden Blute. Im Anschluss an seine Untersuchungen über die Ursache des Muskel- und Nervenstroms schliesst *Hermann*, dass die Ursache jener Blutströme entweder der Contact des Blutes mit der

Gefässwand oder, was der Verf. für wahrscheinlicher hält, der Contact des unversehrten Blutes mit dem „absterbenden“ sei, eine Alternative, die nicht zu entscheiden ist, weil das Blut, um unversehrt zu sein, der unversehrten Gefässwand als Behälter bedarf. Zur Rechtfertigung der Analogie mit dem Muskel und Muskelstrom erinnert der Verf. an die Vorgänge beim Absterben, Gerinnung in beiden, Säureentwicklung mit Erwärmung gleichfalls in beiden. Ueber allerlei Versuche, unter anderen Umständen, als eben an den blutgefüllten Drüsen, jenen Schluss experimentell zu prüfen, die aber zu keinem Resultate führten, verweisen wir auf das Original p. 93 u. f.

Ranke legte das frische Rückenmark von Fröschen in Wasser und verschiedene Salzlösungen von 1 % und verglich die Gewichtszunahmen, welche in den verschiedenen Flüssigkeiten zunächst im Laufe der ersten Stunde stattfanden, nämlich während der Zeit, während welcher die Nerven von zugleich in die Flüssigkeiten gelegten Nerv-Muskelpräparaten ihre Erregbarkeit bewahrten. Die Quellungszunahme in der ersten Stunde war sehr verschieden in den verschiedenen Flüssigkeiten, betrug in Chlornatrium = Null, in Natronsalpeter 3,4 %, in saurem phosphorsauren Natron 10,2 %, in Chlorkalium 16,4 %, in Kalisalpeter 18,1 %, in alkalisch reagirendem phosphorsauren Natron 28,5 %, in destillirtem Wasser 57,8 %. Die Lösungen der neutralen Kali- und Natronsalze zeigten also grosse Differenzen, und unter Bezugnahme auf die bekannte Vertheilungsweise der Kali- und Natronsalze im Körper schliesst *Ranke*, dass die Aufnahme dieser Salze, überhaupt unorganischer Stoffe in die Nervensubstanz nicht nach den Gesetzen der Diffusion vor sich gehe, dass ein grösseres „vitales“ Aufnahmebestreben der Nervensubstanz für neutrale Kalisalze als für neutrale Natronsalze bestehe; gegen alkalisch oder sauer reagirendes (phosphorsaures) Natronsalz, welche das Gewebe chemisch verändern, besteht die Abschliessung nicht. Auch das Muskelgewebe zeigt den ausserordentlichen Unterschied in der Quellung in neutralen Kali- und Natronsalzlösungen. *Ranke* betont unter Bezugnahme auf *Gerlach*'s Beobachtungen über die Carminfärbung frischer Gewebselemente den Schluss auf eine „vitale“ Gegenwirkung der Gewebe gegen das Eindringen gewisser Stoffe. Bei längerm Aufenthalt des Rückenmarks in jenen Flüssigkeiten, wenn nämlich dasselbe „abgestorben“ war, fand Quellung in allen Lösungen statt, aber

doch auch in sehr verschiedenem Maasse: *R.* sagt aber, die lebendige Resistenz sei verschwunden, als Zeichen ihres ehemaligen Vorhandenseins zeige sich noch eine sehr bedeutende Verschiedenheit in den in 24 Stunden aufgenommenen Flüssigkeitsmengen. Wie in der ersten Stunde betrug auch in 24 Stunden die Quellung in destillirtem Wasser am meisten, in der Chlornatriumlösung am wenigsten, jedoch nur wenig verschieden von der Quellung in saurem phosphorsauren Natron, aber immer noch sehr verschieden von der Quellung in Chlorkalium; für salpetersaures Natron und Kali wurde sie nicht bestimmt; im Chlorkalium betrug sie mehr, als in alkalisch reagirendem phosphorsauren Natron. Nach 7—8stündiger Quellung, zu einer Zeit also, da das Rückenmark auch wohl schon abgestorben war, zeigten sich noch eben so bedeutende Differenzen in der Gewichtszunahme zwischen Chlornatrium- und Chlorkaliumlösung, so wie zwischen Natron- und Kalisalpeter, wie nach der ersten Stunde. Dennoch soll die Nervensubstanz ein „vitales“ Aufnahmebestreben für gewisse Stoffe besitzen, nämlich für solche, welche giftig wirken, welche, wie Säuren, Alkalien, neutrale Kalisalze das Nervenleben rasch vernichten.

In zwei Versuchen, in denen *Ranke* das vorher tetanisirte Rückenmark von Fröschen in 1 % Kochsalzlösung legte, fand er nach 105 Minuten eine Gewichtszunahme um 2,1 und 2,6 %, dagegen in sonst gleichen Versuchen, in denen das Rückenmark nicht tetanisirt worden war, nicht nur keine Gewichtszunahme, sondern eine Gewichtsabnahme um 2,9 und 4 %. (Das Entsprechende beobachtete *R.* früher am Muskel, Ber. 1865. p. 404, 405.) Hieraus, im Zusammenhalt mit den vorhergehenden Versuchen, schliesst *Ranke*, dass die lebende Nervensubstanz durch Imbibition nur dann Stoffe in sich aufnehme, wenn ihre Lebensenergie geschwächt sei, sei es, dass diese Schwächung durch die zur Imbibition gebotenen Stoffe selbst oder durch innere physiologische Veränderungen veranlasst wurde. So kommt es nach *Ranke* auch, dass das durch Arbeit ermüdete (Muskel- und Nerven-) Gewebe einen stärkern Ernährungsstrom erhält, dass thätige Organe an Masse zunehmen; ferner dass nach starker Aufnahme von Nahrung mit ermüdenden Kalisalzen Ermüdung der Muskeln und Nerven eintritt, die wiederum gesteigerte Ernährung derselben ermögliche. *Ranke* meint fast behaupten zu können, dass vor Allem nur ermüdete Gewebe ernährt werden.

Nach *Ranke* giebt das blutleere Taubengehirn in atmosphärischer Luft Kohlensäure ab, deren Menge auf die gleiche Zeit

im Laufe der ersten beiden Tage nach dem Tode abnahm, später mit der Fäulniss wieder zunahm. Durch Erwärmen auf 45° oder 100° wurde eine beträchtlichere Kohlensäureabgabe auf ein Mal erzielt. Die bis zum 3. Tage stattfindende, abnehmende Kohlensäureabgabe betrachtet *Ranke* als die mit dem physiologischen Vorgange des Absterbens verbundene physiologische Kohlensäureproduction. Auch in einer Wasserstoffatmosphäre fand diese Kohlensäureabgabe statt, aber vermindert. Aus der Luft in einer Absorptionsröhre nahm das Taubengehirn auch Sauerstoff auf, weniger bei niederer, als bei höherer Temperatur, und, wie beim Muskel, war, hebt *Ranke* hervor, bei dieser „Nervenrespiration" die Kohlensäureabgabe eine weniger beträchtliche, als die entsprechende Grösse der gleichzeitigen Sauerstoffaufnahme.

Als *Ranke* den Nerven von Froschpräparaten in eine feuchte Kohlensäureatmosphäre brachte, während der Muskel in 1 % Kochsalzlösung getaucht war, zeigte sich sofort Sinken der Erregbarkeit, Verdrängen der Kohlensäure durch feuchte atmosphärische Luft bedingte zuerst sofort Erhöhung, dann vorübergehendes Sinken und darauf weitere Erhöhung der Erregbarkeit. Es handelte sich hierbei nur um eine Wirkung der Kohlensäure, nicht des Sauerstoffmangels, und nachher auch nur um die Verdrängung der Kohlensäure, denn die Wiederherstellung des Nerven gelang ebenso, wenn die Kohlensäure durch Wasserstoff verdrängt wurde. Bei Wiederholungen des Versuchs an ein und demselben Nerven bot er der Wirkung der Kohlensäure (so wie auch anderer schädlicher Gase, Schwefelwasserstoff) weniger Widerstand dar, als anfangs. Der Nerv wird, schliesst *Ranke*, einen gewissen Sauerstoffvorrath in sich enthalten, mit dessen Hülfe er für längere Zeit arbeiten kann, und so sei auch zu erwarten, dass die geringere physiologische Sauerstoffaufnahme des Nerven zurücktreten werde hinter die nicht-physiologische, Fäulniss bedingende Oxydation: der Nerv blieb in einer Wasserstoffatmosphäre länger erregbar, als in atmosphärischer Luft, doch waren für gleichen Reiz die Zuckungen in atmosphärischer Luft grösser, als im Wasserstoff, der Nerv erschöpfte sich früher im Sauerstoff.

Nach *Ranke* bedingt nicht nur der Wasserverlust, sondern auch die Wasseraufnahme (Quellung in destillirtem Wasser) vorübergehend, bevor es zur Abnahme der Erregbarkeit kommt, Steigerung der Erregbarkeit, und die durch Wasserverlust gesunkene Erregbarkeit wurde durch Wasseraufnahme vorübergehend wieder gehoben. Beim Quellen in destillirtem Wasser, wobei der Wassergehalt des Froschnerven vom normalen 75 %

bis zu 91 % steigen kann, erlosch die Erregbarkeit, wenn der Wassergehalt zwischen 85 und 89 % betrug; beim Wasserverlust durch Vertrocknen in warmer Luft erlosch die Erregbarkeit, wenn der Wassergehalt auf 67—56 % gesunken war; *Harless* und *Birkner* hatten eine viel tiefere Grenze angegeben (vergl. d. Ber. 1857. p. 395). Der durch Vertrocknen leistungsunfähig gewordene Nerv nahm aus einer 0,7 % Kochsalzlösung, welche den frischen Nerven gar nicht verändert, auch bei längerem Quellen nur so viel Wasser auf, um seinen normalen Wassergehalt wieder herzustellen und erlangte dabei seine ursprüngliche Erregbarkeit fast vollständig wieder — bis auf die dem Schnitt nächste Strecke. Auch die in ihrer Erregbarkeit gesunkenen Nerven von mit Strychnin fast getödteten Fröschen erlangten in der 0,7%—1% Kochsalzlösung ihre normale Erregbarkeit für lange Zeit wieder, was *Ranke* auf Auswaschen von die Erregbarkeit vermindernden Stoffen zurückführt.

Aus einer 0,1 % Aetzkalilösung brauchte der Nerv nur ausserordentlich wenig aufzunehmen, um seine Reizbarkeit rasch zu verlieren. Auch von Säuren, Essigsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure bedurfte es nur sehr kleiner Mengen zur Zerstörung der Reizbarkeit, doch ertrug der Nerv eine schwache Säuerung viel besser, als eine Steigerung der alkalischen Reaction, wie *Ranke* namentlich bei Vergleichung der Einwirkung von saurem und alkalischem phosphorsauren Natron constatirte.

Eine sehr geringfügige Aufnahme von neutralen Kalisalzen in den Nerven, Chlorkalium, salpetersaures Kali, bedingte den Tod des Nerven. Aber bevor das salpetersaure Kali die Reizbarkeit ganz aufhob, bewirkte es zuerst Erhöhung der Reizbarkeit, darauf Verminderung, und durch Auswaschen mit 0,7 % Kochsalzlösung konnte, wie *Burkhardt* und *Ranke* beobachteten, die durch den Kalisalpeter herabgesetzte Erregbarkeit restituirt werden. Sofern die neutralen Kalisalze bei einem gewissen Grade ihrer Wirkung zugleich die Leistungsfähigkeit der Muskeln herabsetzen und die Erregbarkeit der Nerven steigern, zählen sie nach *Ranke* zu den ermüdenden Stoffen.

Durch Ammoniakdampf sah *Ranke* die Erregbarkeit des ganz frischen Froschnerven, während der Muskel in 1% Kochsalzlösung tauchte, stets zuerst vermindert, darauf erhöhet, dann vernichtet werden; Reizung durch Ammoniak wurde von *Ranke* nicht beobachtet, von *Setschenow* aber unter gewissen Umständen wieder gesehen (p. 58) (vgl. d. Ber. 1865. p. 387).

Säuredämpfe bedingten zuerst Erhöhung, dann Herabsetzung resp. Vernichtung der Nervenerregbarkeit; letztere Wirkung der sauren Dämpfe konnte durch Ammoniakdampf wieder aufgehoben werden; ebenso die schädliche Wirkung saurer Dämpfe so wie auch der Kohlensäure durch Ammoniak. Auf nicht mehr ganz frische Nerven, die nach *Ranke* gesäuert sind, wirkt das Ammoniak ebenso wie auf gewaltsam gesäuerte Nerven, primär Erregbarkeit erhöhend; ebenso wirkten Ammoniaksalze, kohlensaures Ammoniak, Chlorammonium und Propylamin.

Ranke schliesst aus seinen eben notirten Untersuchungen, dass die Ermüdungserscheinungen des Nerven, soweit sie sich als Erregbarkeitsänderungen darstellen, nämlich zuerst Ansteigen, darauf Sinken der Erregbarkeit, auf dem Auftreten einer sauren Reaction der Nervensubstanz in Folge der Thätigkeit beruhen, so wie sich durch künstliche Säuerung des Nerven diese Erregbarkeitsänderungen einleiten liessen. Die Erholung während der Ruhe beruht nach *Ranke* theils auf dem Auswaschen ermüdender Stoffe durch das Blut, theils auf der Neutralisation der sauren Reaction; beim ausgeschnittenen Nerven auf der Wirkung der alkalischen Reaction der umgebenden Gewebe und auf der Abgabe von Kohlensäure an die umgebende Luft.

Gegen den im Ber. 1858. p. 449 notirten Versuch, durch welchen *Harless* einen Einfluss der hinteren Spinalwurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen oder der Muskeln beweisen wollte, wendet *Grünhagen* ein, dass *Harless* die Prüfung der letztern nicht an den Wurzeln selbst, sondern an dem gemischten Nervenstamm vornahm, somit die hinteren Wurzelfasern im weitern Verlauf mit in die Erregung einbegriff, und dass ein ganz ausgeschnittenes Nervenmuskelpräparat doch auch Nichts von jenen schleudernden Bewegungen, die *Harless* hervorhob, zeigt. Ferner macht *Grünhagen* auf Grund seiner im Ber. 1865. p. 389 u. f. notirten Untersuchungen über Summation zweier Reize im Nerven geltend, dass darnach eine Reizung der hinteren Wurzeln, sei es direct oder von den Endigungen aus, die Erregbarkeit der vorderen auch reflectorisch gar nicht zu erhöhen vermöge.

Im Anschluss an die im vorj. Ber. p. 462, 463 notirten Beobachtungen theilte *Erb* einen Fall von Bleiparalyse der Strecker der Hand und der Finger (so wie der Zehen) mit, in welchem Inductionsschläge sowohl bei Application auf die Muskeln wie auf die Nerven ganz wirkungslos waren, während Kettenströme von nicht zu kurzer Dauer, aber schon bei

geringer Stärke bei Application auf die Muskeln tonische Contractionen veranlassten, nicht aber von den Nerven aus. Die gelähmten und atrophischen Muskeln reagirten leichter auf den Kettenstrom, als die gesunden, gaben jedoch bei keiner Stromstärke Oeffnungszuckung. Die Stromrichtung war gleichgültig, ebenso, welcher Pol auf den Muskel aufgesetzt wurde. Je kürzer die in den Strom eingeschaltete Muskelstrecke und je kürzer die Schliessungsdauer, desto schwächer fielen die Contractionen aus. Unter der Behandlung der gelähmten Muskeln mit dem constanten Strom nahm diese Erregbarkeit für dessen Schluss und Bestehen noch zu, trat ferner auch die gegenüber gesunden Muskeln gesteigerte Erregbarkeit für mechanische Reizung ein, während Inductionsschläge nach wie vor wirkungslos blieben. Auch in einem von *Eulenburg* mitgetheilten Falle von Bleiparalyse bestand die grosse Reizbarkeit der Muskeln für schwache Kettenströme und für mechanische Reize; während der Behandlung mit dem constanten Strom nahm aber in diesem Falle neben Wiederkehr und Steigerung der Reizbarkeit für Inductionsströme und der willkührlichen Bewegung die Reizbarkeit für Kettenströme gleichfalls immer weiter zu.

In einem Falle von rheumatischer Lähmung des Facialis verfolgte *Erb* die Erregbarkeitsveränderungen von Anfang an (unter Behandlung mit dem constanten Strom), fand zuerst eine geringe Erhöhung der Erregbarkeit für Inductionsströme und für den constanten Strom bei directer und indirecter Application, darauf Abnahme der Erregbarkeit für beide Arten der Reizung, die für die Inductionsströme immer weiter fortschritt, während später die Erregbarkeit der Muskeln für den constanten Strom nach und nach wieder zunahm, die Erregbarkeit des Nerven aber in gleicher Weise für den inducirten und für den Kettenstrom auf Null herabsank. Mit der Zunahme der Erregbarkeit der Muskeln für den Kettenstrom, jedoch nicht ganz gleichzeitig, sondern etwas später, steigerte sich deren mechanische Erregbarkeit bedeutend. Als später der Wille wieder langsam zur Herrschaft kam, stellte sich in dem gelähmten Gebiete auch langsam schwache Reaction der Muskeln auf Reizung der Nerven mit Inductions- und Kettenstrom ein, während die Erregbarkeit der Muskeln für den Kettenstrom wieder etwas abnahm und jene gesteigerte mechanische Erregbarkeit verschwand.

Der in den bisherigen Untersuchungen über diese Erscheinungen zu wenig beachtete Unterschied im Verhalten der Nerven und der Muskeln ist, wie *Erb*, sowie *Ziemssen* und

Weiss auch nach ihren experimentellen Untersuchungen (siehe unten) hervorheben, besonders bemerkenswerth. Derselbe zeigte sich auch in anderen vom Verf. untersuchten Fällen von rheumatischer Paralyse des Facialis, so wie traumatischer Lähmung des Ulnaris: bei völliger Unerregbarkeit der Nerven gegen beide Arten der elektrischen Reizung bedeutende Steigerung der Muskelerregbarkeit ausschliesslich für den Kettenstrom und für mechanische Reize, letztere so, dass schon die einfache Entfernung eines drückenden Körpers von den gelähmten Muskeln Contractionen auslöste. Mit der Rückkehr des Willenseinflusses auf die gelähmten Theile schwinden allemal diese abnormen Erregbarkeiten. Ueber die Erregbarkeitsverhältnisse bei traumatischer Lähmung vergl. auch die Abhandlung von *Eulenburg*.

Erb sowohl, wie *Ziemssen* und *Weiss* unterwarfen diese bisher nur am Menschen beobachteten Erscheinungen auch einer experimentellen Prüfung bei Kaninchen und fanden übereinstimmend dieselben auch hier bei traumatischen Paralysen wieder. Bei Fröschen sah *Erb* von jener Steigerung der Muskelerregbarkeit Nichts eintreten; dagegen genau dieselben Erscheinungen, mit der scharfen Trennung im Verhalten der Nerven und Muskeln, die auch *Ziemssen* und *Weiss* besonders betonen, bei Kaninchen, denen Nervenstämme durch Quetschung oder Durchschneidung gelähmt waren, nur dass hier eine geringe Erregbarkeit der Muskeln für (und zwar relativ sehr starke) Inductionsströme erhalten blieb. Eine bei durch Quetschung gelähmten Kaninchennerven in der ersten Zeit wahrnehmbare Steigerung ihrer Erregbarkeit ist nach *Ziemssen* und *Weiss* nur scheinbar und soll auf der durch Abscheeren und wiederholte Durchfeuchtung bedingten Verbesserung der Leitungsfähigkeit der Epidermis beruhen.

Bei der Wiederkehr der Erregbarkeit des Nerven ging diese am centralen Nervenstück der am peripherischen Stück oft, aber nicht immer, tage- oder wochenlang voraus. Es sank am peripherischen Stück des Nerven die Erregbarkeit für elektrische Reize beträchtlich tiefer, als am centralen Stück, doch glich sich diese Differenz für den Kettenstrom einigermaassen aus. Ein Mal sahen *Ziemssen* und *Weiss* auch Steigerung der Erregbarkeit des peripherischen Nervenstücks für mechanische Erregung, die an den gelähmten Muskeln constant sich einstellte. *Erb* hebt hervor, dass bei der Wiederkehr der elektrischen Erregbarkeit der Nerven und der Wirksamkeit des Willenseinflusses beide ziemlich unabhängig von

einander eintreten; eine Steigerung der Erregbarkeit für mechanische Reizung sah auch *Erb* in einzelnen Fällen.

Den sehr schnell nach der Lähmung des Nerven eintretenden Abfall der Muskelerregbarkeit für Inductionsströme sahen *Ziemssen* und *Weiss* um so langsamer erfolgen, je weiter vom Muskel entfernt die Verletzung des Nerven angebracht worden war. Das bei Quetschung des Nerven meist bedeutende Wachsen der Erregbarkeit der Muskeln für den Kettenstrom sahen *Ziemssen* und *Weiss* gar nicht eintreten, wenn der Nerv durch Ausschneiden eines längern Stücks gelähmt worden war: es sank dann die Erregbarkeit für den Kettenstrom wie die für Inductionsströme unter bedeutender Atrophie und Contractur der Muskeln, was aber eine spätere Wiederherstellung nicht ausschloss. Die gelähmten Muskeln reagirten bei der Steigerung ihrer Erregbarkeit für den Kettenstrom, wie *Erb*, *Ziemssen* und *Weiss* hervorheben, im Gegensatz zu gesunden stärker an der Anode, als an der Kathode, ein Verhalten, bei welchem *Erb* an die im vorj. Ber. p. 478 notirte Angabe *Aeby*'s über das Verhalten des ermüdeten Muskels erinnert. *Erb* hebt auch für Kaninchenmuskeln das beim Menschen beobachtete anfängliche Sinken ihrer Erregbarkeit für beide Arten der elektrischen Erregung hervor, welchem dann das Steigen der Erregbarkeit für den Kettenstrom folgte.

Es handelt sich bei dieser Steigerung, so wie bei der Abnahme der Erregbarkeit für Inductionsströme, wie *Erb* in Uebereinstimmung mit *Neumann*, *Ziemssen*, *Runge* (s. d. vorj. Ber. p. 462) bemerkt, um Steigerung der Erregbarkeit für Ströme von einiger Dauer selbst bei sehr geringer Stärke, Abnahme der Erregbarkeit für sehr kurzdauernde Ströme. Dabei ist die Form der Contraction eine eigenthümliche, statt der kurzen Zuckung auf den Kettenschluss in gesunden Muskeln, eine langsam verlaufende, tonische Contraction in den gelähmten. Ueber die Frage, in wie weit diese Wahrnehmungen auf eine directe Erregung der Muskelsubstanz zu beziehen seien, vergl. *Erb* p. 573 u. f. d. O. *Runge* nahm bei Gelegenheit der Mittheilung eines Falles von Nervenlähmung durch Druck die früher aufgestellte, im vorj. Ber. p. 463 notirte Erklärung für das verschiedene Verhalten gegen die beiden Anwendungsweisen der Elektricität zurück. Was der Verf. statt jener in Vorschlag bringt, mag im Orig. nachgesehen werden.

Aus den Untersuchungen *Erb*'s über die pathologisch-anatomischen Veränderungen der gequetschten Nerven heben wir hier hervor, dass der Verf. die Ueberzeugung von dem Persistiren

des Axencylinders in dem von der Quetschungsstelle aus degenerirenden peripherischen Theil des Nerven gewann. Vergl. über diese Frage oben im anatomischen Ber. p. 67. 68. Bei der gleichfalls von der Quetschungsstelle aus vorschreitenden Regeneration traten zuerst schmale mit nur sehr schmalem doppelten Contour, Markscheide, versehene Fasern auf, die *Erb* an der Quetschungsstelle auch in Zusammenhang mit alten, breiten, mit dicker Markscheide versehenen Fasern sah; es handelt sich bei der Regeneration um Neubildung des Nervenmarks, welches allmählich an Mächtigkeit zunimmt. Das Neurilem und die die einzelnen Faserbündel trennenden Scheiden erleiden bei der Degeneration eine Verdickung und Verhärtung.

Aus diesen Wahrnehmungen im Zusammenhalt mit den Erregbarkeitsverhältnissen der Nerven in den verschiedenen Stadien schöpft *Erb* die Vermuthung, dass die Aufnahmsfähigkeit der Nervenfaser, die directe Erregbarkeit für den elektrischen Reiz an das Vorhandensein der Markscheide geknüpft sein möchte. *Erb* hatte nämlich auch bei seinen Versuchen am Frosch und Kaninchen die beim Menschen schon mehrfach, auch vom Verf. wahrgenommene Erscheinung zu beobachten, dass der Willenseinfluss auf die Muskeln schon wieder vorhanden sein, auch die durch elektrische Reizung oberhalb eingeleitete Erregung im vorher gelähmten Nerven fortgeleitet werden kann, ohne dass die betreffende Nervenstrecke selbst durch Elektricität schon wieder erregt werden konnte, weshalb *Erb* auch im Anschluss an *Schiff* und in dessen Sinne Reizungsaufnahme und Reizungsleitung unterscheidet (vergl. darüber im vorj. Ber. p. 469, 470). Auf mechanische Reize reagirte die in der Regeneration begriffene, für elektrische Reizung noch unempfindliche Nervenstrecke schon zuweilen selbst stärker, als die oberhalb der Quetschung gelegene, für Elektricität reizbare Strecke. Die Leitungsfähigkeit der Nervenfasern für oberhalb ausgelöste Erregung stellte sich mit dem Auftreten jener schmalen regenerirten Fasern an der Quetschungsstelle wieder her, und es scheint, bemerkt *Erb*, wohl nur einer gewissen Restitution des Axencylinders an der Unterbrechungsstelle zu bedürfen, um die darnach, wie nach anderen Beweisen im Axencylinder stattfindende Leitung wiederherzustellen, so wie auch die Aufnahmefähigkeit für mechanische Reizung nicht an das vollständige Vorhandensein des Marks geknüpft zu sein scheint. In den Muskeln fiel zeitlich zusammen mit der Zunahme der Erregbarkeit für Ströme grösserer Dauer und für die Wirkung des positiven Pols eine neben Abnahme des Durchmessers der

Primitivbündel (Atrophie) stattfindende „Kernwucherung“ in den Muskelbündeln, eine aus der grösseren Neigung, nach Verletzungen oder nach dem Tode „wachsartige Degeneration“ zu erleiden, vermuthungsweise erschlossene chemische Alteration (ohne merkliche Structuränderung) und interstitielle Bindegewebswucherung, trophische Störungen im Muskelgewebe, welche *Erb* als wahrscheinlich von Lähmung vasomotorischer und etwaiger trophischer Nerven abhängig bezeichnet, wie sie im Gegensatz zu cerebralen motorischen Lähmungen bei peripherischen traumatischen Lähmungen zugleich mit der der Bewegungsnerven eintritt; hierüber vergl. die Ueberlegungen des Verfs. p. 80 u. f. d. Orig.

Vulpian beschreibt Fälle von Erkrankung der Hinterstränge des Rückenmarks mit wahrscheinlich von dort aus vorschreitender Degeneration der hinteren Spinalwurzeln bis zum Ganglion, während jenseits dieses die hinteren Wurzelfasern unversehrt waren, Beobachtungen, welche mit den bekannten Versuchsresultaten *Waller*'s übereinstimmen. Es fanden sich indess auch in den am meisten der Degeneration und Atrophie anheim gefallenen hinteren Wurzeln nach spärliche Nervenfasern erhalten, welche *Vulpian* in Anspruch nimmt zur Erklärung, dass alle Punkte der Haut noch Schmerzempfindlichkeit, jedoch ohne deutliche Ortsunterscheidung, besassen: es müssen, schliesst der Verf., jene wenigen Wurzelfasern unter Vermittlung des Ganglions im Stande sein, die sehr viel grössere Zahl sensibler Fasern, die von der Peripherie her Eindrücke leiten, mit dem Mark in Verbindung zu setzen. Ueber die Verlangsamung der Leitung der Eindrücke vergl. die oben aufgeführten Originale.

Gianuzzi durchschnitt bei Hunden einige durch ihre Dicke und Länge zu derartigen Versuchen gut geeignete hintere Wurzeln von Lenden- und Kreuzbeinnerven zwischen dem Spinalganglion und dem Rückenmark ohne Verletzung der Dura mater, verschloss die Wunde und prüfte nach Verlauf von Tagen von Zeit zu Zeit die centralen, d. h. die mit dem Mark in Zusammenhang stehenden Wurzelstümpfe auf ihre Reizbarkeit für mechanische und (isolirte) elektrische Reizung. Diese Reizbarkeit fand sich noch, wenn auch bedeutend vermindert, nach acht bis zehn Tagen, selbst in nächster Nähe des Schnittes, also, wie der Verf. bemerkt, viel längere Zeit nach der Trennung von dem Ernährungscentrum, als es bei den motorischen Nerven (vier Tage) den vorliegenden Angaben nach der Fall ist. Die Nervenfasern der hinteren Wurzeln zeigten sich zu jener Zeit schon stark degenerirt, die Marksubstanz zerfallen, der doppelte Contour verschwunden; einige

degenerirte Fasern fand *G.* auch, in Uebereinstimmung mit Wahrnehmungen *Schiff*'s, in den zugehörigen vorderen Wurzeln (Fasern der sog. recurrenten Sensibilität).

Valentin beschrieb verschiedene Anordnungen zur Abblendung der Schliessungs- oder Oeffnungsinductionsschläge und einen Schlüssel resp. Stromwender mit nur punktförmigen Berührungsstellen zur Vermeidung der Ungleichmässigkeiten bei vergleichenden Versuchen mit Quecksilberschluss oder ausgedehnteren Gleitflächen.

Zahn beobachtete, dass die das Eintreten unipolarer Reizung begünstigende Vergrösserung der Elektricitätsableitung durch das thierische Präparat nicht nur durch Verbindung mit einem grossen Leiter, sondern auch durch Influenzwirkung von Seiten eines nur in die Nähe gebrachten entweder neutralen oder gar mit der entgegengesetzten Elektricität (vom andern Pole der Inductionsrolle aus) geladenen Körpers bewirkt werden kann und beschrieb verschiedene Modificationen des betreffenden Versuchs. Einige die unipolare Reizung betreffende Bemerkungen s. auch bei *Lamansky* p. 214, welcher unter Anderm hervorhebt, dass die unipolare Wirkung einzelner Stösse auf das thierische Präparat leichter eintritt, wenn der negative Pol der Rolle demselben anliegt.

Zur Vermeidung unipolarer Wirkung bei Anwendung von Inductionsströmen auf ein Nervmuskelpräparat wird nach *Engelmann* die untere dem Muskel nähere der beiden Elektroden zum Erdboden abgeleitet, dadurch wird die Ausbreitung der Elektricität jenseits dieser Elektrode ausgeschlossen, die mit der oberen Elektrode eintretende Elektricität aber genöthigt, die intrapolare Strecke zu durchfliessen. Ableitung der obern Elektrode hat natürlich den entgegengesetzten Effect.

Marey (p. 382 u. f.) bestätigte die Richtigkeit der von *Guillemin* gegebenen Erklärung für die Unwirksamkeit der Inductionsschläge bei Ueberschreitung einer gewissen Grenze der Geschwindigkeit der Unterbrechungen des primären Stromes (vergl. d. Ber. 1861. p. 360, 361). *Marey* stellte mit Hülfe seiner myographischen Zwinge Versuche an den eigenen Muskeln an. Unter Mitwirkung des Eisenkerns in der Spirale nahm bei Steigerung der Zahl der Unterbrechungen in der Secunde der Tetanus ab und hörte bei 240 Unterbrechungen auf; ohne Eisenkern in der Spirale fand die Abnahme der Wirkung bei Steigerung der Unterbrechungsgeschwindigkeit nicht statt. Der Extrastrom nahm, bei Gegenwart des Eisenkerns, gleichfalls an Wirksamkeit bis auf Null ab, als die Zahl der Unterbrechungen gesteigert wurde, so dass sowohl

Tetanus als Schmerz vollkommen aufhörten; ohne Eisenkern hatte der Extrastrom überhaupt keine Wirkung in jenen Versuchen. — Uebrigens will *Marey* nicht in Abrede stellen, dass auch der Nerv und der Muskel vielleicht nicht im Stande seien, eine unbegrenzte Zahl von Reizen in der Zeiteinheit zu beantworten, aber der durch Verschmelzung einzelner Zuckungen entstehende Tetanus wurde bei dem Maximum der Zahl von Inductionsschlägen, sofern sich diese vermöge Gleichheit ihrer Entwicklungszeit bei Gegenwart des Eisenkerns nicht selbst aufheben, nicht am Zustandekommen verhindert.

Das oben genannte Buch *Munk*'s enthält die ausführliche Darstellung der Untersuchungen des Verfs., von denen nach einem früher publicirten Auszuge im Ber. 1866. p. 395—398 berichtet wurde. —

Ein elektrischer Strömungsvorgang kann vermöge zu kurzer Dauer unwirksam für den Nerven und für den Muskel werden, er wird aber nach *Brücke* bei Verkürzung der Dauer früher unwirksam für den Muskel (dessen Nerven mit Curare gelähmt sind), als für den Nerven. So wie bei sehr kurz dauernden Stromschliessungen die Erregungsgrösse auch Function der Dauer der Schliessung ist, so ist sie auch Function der Dauer der Unterbrechung bei sehr kurz dauernden Unterbrechungen: die Schliessungszuckung kann ausbleiben, weil sehr kurze Zeit zuvor ein Strom von gleicher Stärke in derselben Richtung einwirkte. Es muss also letzterer eine nicht sofort mit ihm verschwindende Veränderung hervorgebracht haben, und diese Veränderung sinkt nach *Brücke* um so schneller von dem, mit der Stromstärke wachsenden, erlangten Maximalwerthe, je grösser dieser ist, sie sinkt ausserdem schneller in den Nerven, als in den Muskeln. Der Muskel ist aber unter dieser Nachwirkung leichter vom Nerven aus, als durch directe elektrische Erregung anzusprechen. Die hieran schliessenden Erörterungen *Brücke*'s, um aus einem Gesichtspunkte zu erklären, dass sehr kurz dauernde schwache elektrische Ströme, ferner sehr schwache oder allmählich ansteigende Ströme den Nerven nicht erregen, so wie über Wirkung des constanten Stromes gegenüber rasch unterbrochenen Ströme können im Auszug nicht wiedergegeben werden und wird daher auf das Original verwiesen.

Lamansky gab eine ausführliche Darstellung der Untersuchungen über die Erscheinungen bei Reizung des Nerven mit sehr kurze Zeit dauernden Strömen, von denen im vorj. Ber. p. 470 nach vorläufiger Mittheilung schon Notiz gegeben wurde. Was die Erscheinungen bei aufsteigend gerichteten Stromstössen

betrifft, so fand *Lamansky* die Beobachtungen *Fick*'s (Ber. 1864. p. 440) bestätigt, dass nämlich für jede innerhalb gewisser Grenzen verschiedene, sehr kleine Zeitdauer des Stromes bei Steigerung der Stärke desselben die Erscheinungen sich in der Weise folgen, dass nach dem Wirksamwerden der Reizung dieselbe zuerst steigt, ein Maximum erreicht, dann ausbleibt um bei weiterer Steigerung wieder aufzutreten und zu wachsen. Vor Erreichung der Stufe des Ausbleibens der Zuckung sind aber nach *Lamansky* zwei Stufen su unterscheiden, indem nämlich auf einer ersten Stufe nur die der einfachen Schliessungszuckung mit demselben Strome entsprechende Reizung eintritt, auf einer zweiten Stufe dagegen Schliessungs- und Oeffnungszuckung in so rascher Folge, dass sich die doppelte Erregung zu einer sog. übermaximalen Zuckung summirt. Den Charakter dieser übermaximalen Zuckungen als aus einer doppelten Erregung entsprungen, was *Fick* nicht annehmen zu dürfen glaubte (Ber. 1864. p. 438), erkannte *Lamansky* deutlich in der Beschaffenheit der am Myographion gezeichneten Curve, welche eine Art Knickung darbietend sich aus zwei Theilen zusammensetzte, von denen der erste der Schliessungszuckung entsprach. Ueber die von *Fick* gegen diese Deutung früher geltend gemachten Gründe vergl. p. 205 u. f. d. Orig. Der Stufe dieser doppelten Erregung durch den kurz dauernden aufsteigenden Stromstoss folgt die Stufe des Ausbleibens der Zuckung, bedingt dadurch, dass der Anelektrotonus schon stark genug ist, die Fortpflanzung der Schliessungserregung aufzuhalten, aber noch nicht stark genug, um beim Verschwinden selbst reizend zu wirken. Die in der vierten Stufe erfolgenden Zuckungen sind dann diese Oeffnungszuckungen.

Bei absteigend gerichteten kurz dauernden Stromstössen kam nur vor entweder, bei sehr schwachen Strömen, einfache Schliessungsreizung oder die Doppelerregung, die übermaximale Zuckung; bei dieser blieb es auch, wenn die Zeitdauer des Stromes immer mehr abnahm und die Stromstärke zunahm, das Ausbleiben der Oeffnungsreizung kam am frischen Nerven dann nicht mehr vor. Es ruft der absteigende Stromstoss leichter die Doppelerregung hervor, als der aufsteigende, weil die myopolare Nervenstrecke durch das Verschwinden des Katelektrotonus in geringerm Maasse in der Leitungsfähigkeit geschwächt wird, als durch den bestehenden Anelektrotonus.

Bei Wiederholung und Prüfung der im Ber. 1866. p. 392 u. 1867. p. 471 notirten Versuche von *Fick* und von *A. B. Meyer* über das Auftreten der sog. übermaximalen Zuckungen bei Anwendung von allmählich gesteigerten Schliessungsinductions-

schlägen glaubte *Lamansky* anfänglich zu finden, dass die unter diesen Umständen mit sehr starken Schlägen zu erhaltenden derartigen Zuckungen durch unipolare Wirkung bedingt seien, also gleichfalls durch Summirung zweier Erregungen. *Meyer* gab diese Erklärung dieser übermaximalen Zuckungen nicht zu, ohne zu bestreiten, dass unipolare Wirkungen sich leicht beigesellen können; *M.* stellte aber besondere Versuche mit Rücksicht auf *Lamansky*'s Behauptung an, bei denen auf das Stattfinden unipolarer Wirkung besonders geprüft, resp. diese ausgeschlossen wurde, und erhielt auch unter solchen Umständen die übermaximalen Zuckungen wie früher beschrieben, bei denen also von einer Summirung zweier Reize in dem Sinne, wie *Lamansky* wollte, nicht die Rede sein könne (vergl. vorj. Ber. p. 472). Darauf gab *Lamansky* zwar auch seine frühere Deutung dieser übermaximalen Zuckungen auf, erkannte aber in dem durch einen Fallhammer hergestellten Quecksilberschluss des Stroms ein Moment, welches dadurch zu übermaximalen Zuckungen durch Summirung zweier Reize führen kann, dass wahrscheinlich beim Einfallen der Spitze in das Quecksilber durch Schleudern oder Erschüttern eine Unterbrechung des Stroms nach dem ersten Schluss eintritt. Beim Schliessen mit der Hand trat die Erscheinung nicht auf, ebensowenig bei einer Stromschliessung ohne Quecksilber, auch nicht bei Anwendung einer aus geringer Höhe in Quecksilber fallenden amalgamirten Kupferspitze (statt Platinspitze), endlich nicht bei Oeffnungsschlägen (die indess tetanisch wirken können). *Meyer* behauptet dagegen, so wie früher, dass zwar selten und nicht so ausgesprochen (hier wegen zu kurzer Dauer) die Erscheinung auch bei Oeffnungsschlägen eintrete, hält *Lamansky*'s Vermuthung bezüglich des Quecksilberschlusses (wohl mit Unrecht) für unbegründet, meint, dass das Schliessen mit der Hand den Verlauf des Inductionsstroms hier zu sehr verzögere und ihn dadurch zu sehr schwäche, was jedoch für *Lamansky*'s Versuche keineswegs immer zutrifft, der auch durch Oeffnen einer Nebenschliessung schloss, verlangt (ob mit Recht?) die übermaximale Zuckung nach *Lamansky*'s Deutung auch für die directe Muskelreizung nach Tödtung des Nerven mit Curare und für jedes Froschindividuum. Im Uebrigen verweisen wir in Bezug auf diese Controverse auf die oben aufgeführten Originalabhandlungen.

Das von *Fick* bei Anwendung aufsteigend gerichteter Schliessungsschläge beobachtete Ausbleiben der Reizung bei gewisser Stärke der Schläge, welches *Meyer* auch wiederum mehre Male gesehen hat, konnte *Lamansky* niemals auffinden,

und er hebt mit Bezug auf den Vergleich dieser Erscheinungen mit denen bei kurzdauernden aufsteigenden Stromstössen (s. oben) hervor, dass bei letzteren die Stufe des Ausbleibens der Reizung der Stufe der übermaximalen Zuckungen nachfolgt, bei den Inductionsschlägen aber jene Stufe des Ausbleibens der Wirkung nach *Fick*'s Angabe der Stufe jener übermaximalen Zuckungen vorausgehen soll.

Dass, wie *Fick* (Ber. 1866. p. 393) auf mehr indirectem Wege ermittelte, die Reizung bei Anwendung von Inductionsschlägen ebenfalls vom negativen Pole ausgeht, constatirte *Lamansky*, indem er mit Hülfe des Myographions die Zeit der latenten Reizung verglich bei auf- und absteigend gerichteten Schliessungsschlägen: wie *Fick* vermuthet hatte war diese Zeit constant grösser bei aufsteigend gerichteten Schlägen. Aus der Verzögerung der Zuckung bei aufsteigendem Schlage und der Länge der intrapolaren Strecke berechnet *L.* die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung wie unten angegeben.

Lamansky untersuchte an dem mit dem Rückenmark in Verbindung gelassenen Froschnerven sowohl mit Hülfe der graphischen Methode als auch mit Hülfe der *Pouillet*'schen Zeitmessungsmethode die Veränderungen der Zeitdauer der latenten Reizung und der Zuckungshöhe während des Absterbens, wenn der Nerv stets an gleicher Stelle mit einem Inductionsschlag gereizt wurde. Es nahm in der ersten Zeit nach Trennung des Präparats vom lebenden Körper entsprechend der dann stattfindenden Erregbarkeitszunahme die Dauer der latenten Reizung ab, während die Zuckungsdauer und die Zuckungshöhe zunahmen, darauf folgte entsprechend der Erregbarkeitsabnahme, Zunahme der latenten Reizung und Abnahme der Zuckungsdauer und Zuckungshöhe, letztere Abnahme begann früher als jene Zunahme.

Lamansky fand in oben angegebener Weise die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung im motorischen Froschnerven = 29,58 und 33,76 Meter in der Secunde. *Valentin* fand beim motorischen Froschnerven so wie beim Murmelthiernerven die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung in sehr hohem Grade abhängig von der Intensität des Reizes, und *Lamansky* und *v. Wittich* (s. unten) beobachteten gleichfalls diese Abhängigkeit. Den bekannten Einfluss der Temperatur fand *Valentin* gleichfalls sehr bedeutend. Abgesehen von diesen Momenten hängt nach *Valentin* beim Frosch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit auch ab von dem, was der Verf. die durch die augenblickliche Molecularbeschaffenheit gegebene

Stimmung des Nerven nennt, vermöge welcher z. B. auch zwei Nerven eines Thieres verschiedene Werthe für jene Geschwindigkeit liefern konnten. *Valentin* nahm die Versuche nicht an aus- oder durchgeschnittenen Nerven vor, sondern stach zwei besonders dazu eingerichtete, isolirte Elektrodenpaare in den sonst unversehrten Nerven. Doch veranlasste die Durchschneidung des Nerven keine wesentliche Abnahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, konnte dieselbe sogar anfänglich steigern, was mit *Lamansky*'s Wahrnehmungen übereinstimmt. Die Beschreibung des benutzten Myographions muss im Orig. nachgesehen werden.

Beim Winterfrosch fand der Verf. $^1/_4$ Stunde nach der Enthauptung als grösste Fortpflanzungsgeschwindigkeit 15 bis 20 Meter in der Secunde — Zahlen, mit denen die unter nicht näher angegebenen Umständen von *Marey* erhaltenen übereinstimmen (p. 421 u. f.) — und bei Schwächung der Inductionsreizung konnte dieselbe bis auf 2,2 Meter sinken. Während der nächsten 5 Stunden sank die Geschwindigkeit, und bei schwächster eben noch wirksamer Reizung betrug sie zuletzt nur noch 2 Meter. Wurde unter denselben Bedingungen der Nerv wiederholt mit derselben Reizstärke erregt, so zeigte sich eine Zunahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit: „der erste Reiz rüttele die Nervenmoleküle auf, so dass der bald darauf erfolgende zweite sie leichter in Erregungszustand versetze, d. h. wie ein stärkerer Reiz wirke.“ Nach längerer Pause bei Reizung mit Kettenströmen fand *Valentin* für die Erregung mit umgekehrter Stromesrichtung Zunahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit (als Analogon der Volta'schen Alternative bezeichnet).

Die Zeit zwischen Ertheilung des Reizes an der dem Muskel nähern Nervenstelle und dem Merklichwerden der Contraction, vom Verf. als Zeit der verborgenen Reizung bezeichnet, nahm zu mit dem Absterben und auch mit Verringerung der Reizstärke. Eine sehr bedeutende Herabsetzung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung (beim Frosch) beobachtete *Valentin* im Aetherrausch; sie schien in einem Falle bis auf 6 Centimeter in der Secunde gesunken. *Marey* schien die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Froschnerven durch Strychnin erhöhet, durch Curare herabgesetzt zu werden.

Bei im allmählichen Erwachen aus dem Winterschlaf begriffenen Murmelthieren beobachtete *Valentin* sehr niedere Werthe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung, z. B. 1 Meter in der Secunde, und auch weniger. Die

Geschwindigkeit schien zu steigen, wenn das Erwachen vorschritt, nach Vergleichung verschiedener Thiere sowohl wie nach Beobachtungen bei ein und demselben Thier. Auf die niederen Werthe bei den schlafenden Thieren schien sowohl die niedere Temperatur als das Fehlen der Blutcirculation von wesentlichem Einfluss zu sein. Beim Absterben ausgeschnittener Nervmuskelpräparate nahm die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ab. Dasselbe bewirkte hier auch schon das Ausschneiden des Nerven. Für die Nervenfasern der Cauda equina erhielt *Valentin* grössere Geschwindigkeitswerthe, als für den Hüftnerven (vergl. d. Orig. p. 566). Ganz besonders gross war bei den schlafenden Murmelthieren die Dauer der verborgenen Reizung, bis zu $^1/_5$ und $^1/_3$ Secunde, und in einzelnen Fällen noch grösser.

von Wittich beschrieb eine graphische Vorrichtung, mit Hülfe deren er Bestimmungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprocesses in den sensiblen Nerven des Menschen ausführte, welche vor dem *Hipp*'schen Chronoskop keine besondere Vortheile darzubieten scheint. Bei Reizung der Haut des Fingers und des Proc. mastoideus durch Inductionsschlag, dessen Auslösung zugleich den zeichnenden Stifts des Apparats in Thätigkeit versetzte, verliefen zwischen Reizung und Ausserthätigkeitsetzen des Zeichenstifts durch den Beobachter die Zeiten von, im Mittel einer grössern Anzahl Beobachtungen, 0,1738 und 0,1470 Secunden, die Differenz von 0,0268 Sec. entspricht bei einem Abstand der beiden Hautstellen von 96 Centimeter einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 35,82 Meter in der Secunde. Bei elektrischer Reizung an der Stirn wurde die physiologische Zeit in mehren Beobachtungsreihen zu zwischen 0,1169 und 0,149 Sec., bei Reizung an der Hand in denselben Reihen zu zwischen 0,135 und 0,173—0,175 Sec. gefunden, im Mittel zu 0,1301 und resp. 0,1580 Sec.; bei Reizung an der Hand in anderen Reihen zu zwischen 0,134 und 0,160 Sec., bei Reizung am Fuss in denselben Reihen zu zwischen 0,158—0,166 und 0,177, im Mittel zu 0,147 und resp. 0,168 Sec. Aus beiden Vergleichungen berechnet der Verf. als Mittel der aus den einzelnen Reihen sich berechnenden, bedeutend differenten Geschwindigkeiten die Secunden-Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu 34,3 und resp. 35,238 Meter. Aus den Mittelwerthen der physiologischen Zeiten für die drei gereizten Hautstellen (sämmtlicher Beobachtungen), Stirn, Hand, Fuss (0,1301; 0,153; 0,168 Sec.) berechnet der Verf. der Reihe nach die Geschwindigkeiten 41,921, 42,666 und 44,854 Me-

ter, als Mittel daraus 43,1 Meter. Bei Vergleichung seiner eigenen Messungsresultate mit denen von *de Jaager* und *Donders*, *Kohlrausch*, *Schelske* (s. d. Ber. 1864. p. 415, 1865. p. 395 u. f.) findet *v. Wittich* namentlich eine bedeutend grössere Abweichung des von *Kohlrausch* berechneten Mittelwerths der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von den Werthen nach den einzelnen Beobachtungsreihen Desselben und daraus geringe Zuverlässigkeit des nach *Kohlrausch* wie bekannt besonders gross sich ergebenden Fortpflanzungsgeschwindigkeitswerthes, wogegen *Kohlrausch* bemerkt, dass zur Beurtheilung der Zuverlässigkeit jener Art von Beobachtungen nicht die Mittelwerthe aus den den Beobachtungen entlehnten Berechnungsresultaten, sondern die Mittelwerthe der Beobachtungen selbst zu vergleichen sind, und dass dabei sich der mittlere Fehler in *v. Wittich*'s Beobachtungen als das Doppelte ($\pm$ 0,012 Sec.) von dem seiner eigenen Beobachtungen ($\pm$ 0,005 Sec.) herausstellt.

Dass auf die Zeit, die ein Reiz zur Fortpflanzung erfordert, die Intensität des Reizes von Einfluss ist, wie *Helmholtz* und *Baxt* beobachteten (vorj. Ber. p. 474), auch schon in früheren Untersuchungen angedeutet war und *Valentin* namentlich für Froschnerven nachwies (s. oben), fand *v. Wittich* bestätigt. Die physiologische Zeit nahm ab mit Steigerung der Intensität des elektrischen Reizes, womit zugleich aber auch die Abweichungen der Einzelbeobachtungen vom Mittelwerthe ab-, die Sicherheit des Messens zunahm. Uebrigens meint der Verf., dass nicht sowohl die Schnelligkeit der Leitung im Nerven von der Intensität des Reizes beeinflusst werde, als vielmehr die Schnelligkeit des Auslösungsprocesses in den Centraltheilen (vergl. jedoch den vorj. Ber. p. 473. 474). Genau vergleichbar aber sind somit nur solche Versuche an verschiedenen Hautstellen, und verwendbar zur Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenleitung, in denen — so meint *v. Wittich* obiger Auffassung entsprechend — man sich gleich lebhafter Empfindungen bewusst wird. Aus denjenigen seiner Versuche, in welchen *v. Wittich* mit elektrischen Reizen von minimaler physiologischer Wirkung experimentirte, berechnet derselbe die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu 41,3 Meter.

Bei Versuchen, in denen durch einen Elektromagneten die Haut der Hand und des Fusses mechanisch, durch Druck, gereizt wurde, ein Verfahren, welches gewiss viel eher von den bedeutenden Intensitätsunterschieden der Inductionsreizung an verschiedenen Hautstellen frei ist, betrug die physiologische

Zeit bei Reizung am Fuss im Mittel 0,256, bei Reizung an der Hand im Mittel 0,2364 Secunden, aus der Differenz berechnet sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zu 37,56 Meter.

Neu ist die Modification der in Rede stehenden Versuche, in denen *v. Wittich* nicht die Länge der sensiblen Leitung, sondern die Länge der motorischen Leitung variirte, d. h. bei gleichbleibender Reizung (an der Hand) die das Ende des zeitmessenden Processes bewirkende Auslösung entweder durch einen Fingermuskel (Flexor digitor. prof.) oder durch einen Zehenmuskel (Flexor hallucis longus) vornahm (mit Hülfe von im Orig. beschriebenen Vorrichtungen), so dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in dem motorischen Nerven gemessen wurde und zugleich auch die Beobachtungen unabhängig waren von Intensitätsunterschieden der Reizung. Der Verf. hebt hervor, dass die Beobachtungen bei dieser Methode viel geringere Abweichungen unter einander zeigten, als die vorhergehenden. Die physiologische Zeit bei Auslösung mit der Hand betrug in den Mitteln mehrer Reihen zwischen 0,144 und 0,187 Sec., im Mittel 0,158 Secunden; bei Auslösung mit dem Fuss in den Mitteln der Reihen zwischen 0,176 und 0,215 Sec., im Mittel 0,191 Sec., woraus der Verf als mittlere Geschwindigkeit 30,3 Meter berechnet. Genau dieselbe Geschwindigkeit ergab sich aus Beobachtungen, in denen die Auslösung durch Hand oder Fuss auf einen Gehörreiz erfolgte, wobei übrigens die physiologischen Zeiten selbst bedeutend grössere Werthe hatten, als bei Reizung der Hautnerven. *v. Wittich*'s Zahl stimmt sehr nahe überein mit der von *Baxt* und *Helmholtz* für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im motorischen Nerven ermittelten (vorj. Ber. p. 473).

Als auf einen Gehörreiz (aus nächster Nähe vernommen) die Auslösung mit der Hand geschah betrug die physiologische Zeit zwischen 0,199 und 0,1625 Sec., im Mittel 0,179 Secunde; zwischen der Wahrnehmung eines auf dem Fadenkreuz eines Fernrohrs erscheinenden elektrischen Funkens und der Auslösung durch die Hand verstrich die Zeit von 0,223 und 0,163, im Mittel 0,194 Secunde, also mehr Zeit, als bei dem Gehörseindruck, was mit den im vorj. Ber. p. 474. 475 notirten Wahrnehmungen *Hankel*'s übereinstimmt (vergl. auch die früheren Beobachtungen von *Hirsch* und *de Jaager*, die gleichfalls das grössere Intervall bei Gesichtsreizen ergaben). *v. Wittich*'s Vermuthung hinsichtlich dieser Differenz s. im Orig. p. 114. Zwischen der elektrischen Geschmacksreizung und der Auslösung durch die Hand verstrich im Mittel die Zeit von nur 0,167 Sec.

Es können nach v. *Wittich*'s Versuchen solche mit elektrischer Reizung des Sinnesapparats nicht direct solchen mit adäquater Reizung verglichen werden, höchst wahrscheinlich wegen der grösseren Intensität des elektrischen Reizes. Als die physiologische Zeit gemessen wurde zwischen Reizung der Netzhaut und Auslösung durch die Hand theils bei Reizung durch Licht (elektrischer Funken), theils bei Reizung durch Schliessung eines Kettenstroms, ergab sich für letztere in vielen Versuchen ausnahmslos ein kürzeres Intervall, im Mittel 0,162 Sec., als bei adäquater Reizung, 0,186 Sec. Ausserdem waren die Schwankungen der Einzelmessungen bei elektrischer Reizung auch geringer. Dass die Intensität des Reizes auch bei Reizung des Auges von Einfluss auf die Grösse der physiologischen Zeit ist, constatirte *v. Wittich* bei Versuchen mit elektrischer Reizung, Schluss und Oeffnung verschieden starker Ströme durch das Auge, und fand auch entsprechende Differenzen bei Reizung durch Licht von verschiedener Helligkeit. (Weitere diesen Gegenstand berührende Beobachtungen s. unten unter Sehorgan.)

Was die relativ und auch absolut bedeutendere Grösse der physiologischen Zeit bei Reizung der Sinne, Auge, Ohr, Geschmack betrifft gegenüber dem Falle der Reizung von Hautnerven, so glaubt *v. Wittich* die Ursache dieser Verzögerung als in den centralen Organen gelegen, nicht aber specifisch geringere Fortpflanzungsgeschwindigkeit in jenen Sinnesnerven annehmen zu müssen.

Donders gab mit erläuternden Bemerkungen noch ein Mal eine Uebersicht der von ihm gemeinschaftlich mit *de Jaager* angestellten im Ber. 1865. p. 398 u. f. notirten Versuche über die Schnelligkeit psychischer Processe.

Beschreibung und Abbildung des von *Marey* construirten sogenannten Federmyographions, eines Doppelmyographions, einer neuen Modification der myographischen Zwinge für menschliche Muskeln und andere s. bei *Marey* p. 248. 256. 262.

Schiffer theilte seine Untersuchungen über die mit dem Starrwerden des Muskels verbundene Wärmebildung, von deren Resultaten nach vorläufiger Mittheilung im vorjährigen Bericht p. 414 und 477 Notiz gegeben wurde, ausführlich mit. Von dem Freiwerden von Wärme in dem durch Erwärmung starrwerdenden Froschmuskel überzeugte sich *Schiffer* durch Versuche ganz ähnlich denen von *Fick*

und *Dybkowsky* (vorj. Ber. p. 476). Die dadurch erzeugte Temperaturerhöhung betrug 0,05 bis 0,07° C. Gegen den Versuch von *Fick* und *Dybkowsky* aber, welcher das zeitliche Zusammenfallen der Wärmeentwicklung mit der durch das Erstarren bedingten Verkürzung des Muskels beweisen sollte, erhob *Schiffer* Bedenken, wie er denn auch durch seine eigenen Versuche zu anderm Ergebniss in dieser Beziehung gelangte. Hier ist zunächst von Wichtigkeit, dass nach des Verfs. Versuchen nicht jedes Starrwerden oder Gerinnen des Muskels mit jener merklichen Wärmeentwicklung verbunden ist: wenn der Gerinnungsprocess im Muskel durch Injection von Essigsäure, Alkohol, Milchsäure in die vorher mit Kochsalzlösung ausgewaschenen Gefässe veranlasst wurde, so fehlten die Zeichen einer Wärmebildung. (Ueber die Ausführung dieser mit Hülfe der Thermosäule angestellten Versuche vergl. d. Orig.) Gerinnung und Erstarrung des Muskels sind, bemerkt *Schiffer*, nicht völlig identisch, wie nach *du Bois-Reymond* der in Siedhitze und in absolutem Alkohol gerinnende Muskel auch nicht sauer wird, nach *Hermann* der durch Säure gerinnende Muskel keine Kohlensäure bildet, wie der unter gewöhnlichen Umständen oder in der Wärme erstarrende Muskel.

Bei Fischen beobachtete *Schiffer* sodann eine Wärmebildung im Muskel nach dem Tode, welche viel früher schon begann, als die gröberen Zeichen der Starre eintraten, schon zu einer Zeit, da die Muskeln noch erregbar waren. Wie schon bekannt, überzeugte sich *Schiffer* auch von der Wärmebildung in dem gerinnenden Blut (s. oben).

Da nun die Muskeln gerinnen können, ohne dass Wärme frei wird, da ferner in den Fischmuskeln die Erwärmung viel früher beginnt, als die Veränderung des Aggregatzustandes merklich wird, und da endlich die Menge des im Blut gerinnenden Fibrins wohl zu gering ist, um auf dessen Verdichtung die Wärmeentwicklung zurückführen zu können, so schliesst der Verf., dass die Wärmebildung mit denjenigen chemischen Vorgängen verbunden ist, welche dem Starrwerden des Muskels (und des Blutes) zum Grunde liegen, welches als Endglied einer Reihe von Vorgängen aufzufassen ist, die schon im frischen noch erregbaren Muskel stattfinden. Bei einer Temperatur von 40° C. und darüber, die sofortige Starre bewirkt, erfahre diese Wärmebildung wahrscheinlich eine plötzliche Steigerung.

Versuche betreffend die Dehnbarkeit und Elasticität des Muskels im ruhenden und thätigen Zustande s. bei *Marey* p. 294 u. f., wo auch der von ihm angewendete Apparat mit

der leicht veränderlichen Quecksilberbelastung (p. 298) abgebildet ist.

Dass in den bisherigen Untersuchungen über das thermische Verhalten des Muskels, namentlich in den letzten Untersuchungen *Heidenhain*'s (Ber. 1864. p. 427) keine deutliche thermische Wirkungen von der innern Reibung bei und vermöge der blossen Formveränderungen, Dehnung und elastische Zusammenziehung, hervortraten, welche *Heidenhain* in seinen früheren Untersuchungen (Ber. 1863. p. 374) wahrnahm, beruhet nach den Untersuchungen *Westermann*'s auf einem zwar in seinem Wesen nicht aufgeklärten aber sehr evident wahrgenommenen störenden Einflusse der feuchten Luft bei Einschliessung des Muskels mit der Thermosäule in eine feuchte Kammer. Der an die *Heidenhain*'sche Thermosäule fixirte Muskel durfte feucht, absichtlich befeuchtet, auch zwischen Muskel und Thermosäule, so wie auf die freie Seite der letztern feuchtes Fliesspapier angebracht sein, auch brauchten keine austrocknenden Substanzen in der Kammer zu sein, um regelmässige und bedeutende thermische Wirkungen von der Dehnung und Zusammenziehung todter Muskeln beobachten zu können; aber die Kammer durfte nicht ausserdem absichtlich mit Feuchtigkeit gesättig sein, wenn nicht die Wirkungen zu ganz unbedeutenden und unsicheren Auschlägen an dem sehr empfindlichen Galvanometer herabsinken sollten. Genauer ausgedrückt waren die Umstände, unter denen den Erfahrungen des Verfs. gemäss beobachtet werden musste, von der Art, dass die der Thermosäule anliegenden feuchten Theile, Muskel und Fliesspapierbäusche fortwährend im Austrocknen begriffen waren, was denn auch die Einmischung von durch Wasserverdunstung, und zwar in wechselnd ungleichmässiger Weise von beiden Flächen der Thermosäule, bedingter Abkühlung in die durch die Formveränderungen des Muskels veranlassten Wirkungen zur Folge hatte und haben musste, über deren leicht ausführbare Elimination aus den Beobachtungsdaten (so wie auch die Elimination anderer störender Momente) das Orig. verglichen werden muss.

Der Muskel als elastischer Körper erwärmt sich bei der Dehnung, kühlt sich ab bei der Wiederzusammenziehung, wie es schon *Heidenhain* anfänglich beobachtete (Ber. 1863. p. 374). *Westermann* benutzte den Gastrocnemius vom Frosch, der zuerst 6—8 Minuten in 30^0 C. warmem Wasser gelegen, darauf auf 38^0,5 erwärmt und dadurch unempfindlich für elektrischen Reiz geworden war. Abgekühlt mit 0,5$^0/_0$ Kochsalzlösung befeuchtet und mit einem gewissen Gewichte,

meistens 20 Grms. ein für alle Male belastet wurde der Muskel an den Rahmen der Thermosäule fixirt. Die Ausdehnung resp. die Belastung und Wiederentlastung des Muskels (durch Verschiebungen eines Laufgewichts auf einem Hebelarm) wurde mit Hülfe eines besondern Apparats, der im Orig. durch Abbildung erläutert ist, vorgenommen. Wenn der Muskel von gleicher Anfangsspannung aus durch verschiedene Belastungen gedehnt wurde, so zeigte sich bis zu einer gewissen Dehnungsbelastung Zunahme der Erwärmung mit dem Wachsen der Dehnung, jedoch nicht im ganzen Verlauf bis zu diesem Maximum ein proportionales Wachsthum. Bis zu einer gewissen Grenze der Dehnungsgrösse entsprechen die Beobachtungen einer Formel $A = aPd - bPd^2$, worin A den Wärmeausschlag, Pd die Dehnungsbelastung, a und b Constanten bedeuten. Wurde der Muskel von verschiedenen Anfangsspannungen aus durch die gleiche Dehnungsbelastung gedehnt, so nahm die Erwärmung ab mit wachsender Anfangsspannung; innerhalb gewisser Grenzen entsprechen die Beobachtungen der Formel $A = \frac{a}{s + Ps}$, worin Ps das Spannungsgewicht, s eine Constante bedeutet, und für beide Fälle zusammen lautet die für einen bezüglich der Elasticität sog. Idealmuskel (vielleicht = Kautschuk) gültige Formel: $A = \frac{aPd - bPd^2}{s + Ps}$. Wird die Dehnung gleich der Spannung gemacht, $Pd = Ps = P$, so ist $A = \frac{aP - bP^2}{s + P}$, in welchem Falle sich für A ein Maximum ergiebt, wenn $P = -s + \sqrt{s^2 + \frac{as}{b}}$, was den Beobachtungen nach, bei welchen sich die Elasticität der (todten) Muskeln während der Versuche nicht änderte, einer Belastung von 74 Grms. entsprechen würde: eine unter der in Rede stehenden Bedingung ($Ps = Pd$) angestellte Beobachtungsreihe ergab das Maximum des Wärmeausschlages bei einer Belastung des Muskels mit 60 Grms., einen kleinern, nahezu gleich grossen Ausschlag bei Belastung mit 50 und 70 Grms. Was die bei verschiedenen Spannungen und Dehnungen ungleiche Zeitdauer der Wärmeausschläge betrifft, so verweisen wir in dieser Beziehung auf das Original.

Der lebende Muskel zeigte im Wesentlichen dasselbe Verhalten, wie der todte; doch schien seine Elasticität schnellerer Veränderung unterworfen zu sein, und es war trotzdem beim lebenden Muskel die Anfangsspannung von geringerm Ein-

flusse auf die Grösse des Wärmeausschlags bei gleicher Dehnungsbelastung. Bei Spannung = Dehnung lag das Maximum des Wärmeausschlages schon bei 30 Grms. Belastung, was im Zusammenhang steht damit, dass beim lebenden Muskel der den Wärmeeffect der Dehnung verkleinernde Einfluss der (Anfangs-) Spannung geringer ist als beim todten Muskel.

Wird der bei constanter Anfangsspannung verschiedenen Dehnungsbelastungen entsprechende Wärmeausschlag als Dehnungsauschlag, der bei gleichgehaltener Dehnungsbelastung verschiedenen Anfangsspannungen entsprechende Ausschlag als Spannungsausschlag bezeichnet, so ist nach *Westermann* der Dehnungsausschlag ein Maass für die Grösse der Elasticität, der Spannungsausschlag ein Maass für die Vollkommenheit der Elasticität: der sehr vollkommen elastische lebende Muskel giebt kleinere Dehnungsausschläge, als der mit unvollkommener aber grösserer Elasticität begabte todte Muskel, besonders wenn des letztern Elasticität durch Eintrocknen und Wiederquellen besonders unvollkommen gemacht worden war. Die Grösse der Elasticität hat bei dem todten Muskel im Laufe der Zeit natürlich ein Maximum und ebenso hat es der Dehnungsauschlag im Laufe der Versuche; ob beide Maxima, wie zu erwarten, zeitlich zusammenfallen, wurde nicht geprüft. Der (verkleinernde) Einfluss der Spannung wird um so bedeutender auf die Grösse des Dehnungsausschlages, je unvollkommener elastisch der Muskel ist.

Dass durch die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen Einwände beseitigt sind, welche *Heidenhain* gegen die bekannte *Weber*'sche Auffassung der Muskelcontraction erhoben hatte, erörtert *Westermann* am Schlusse seiner Abhandlung. Ueber diesen Punkt vergl. auch das im vorj. Ber. p. 496 Notirte, so wie daselbst p. 503 u. f.

Valentin sah den von der Contraction von Froschmuskeln herrührenden Ausschlag des Magnets des Thermomultiplicators immer erst eine Weile nach Beginn der Contraction, oder auch erst nach Ablauf derselben anfangen und oft erst nach Verlauf von Minuten das Maximum erreichen. Eine sog. negative Wärmeschwankung beobachtete *Valentin* ebensowenig, wie bei seinen früheren Untersuchungen (s. d. Ber. 1864. p. 431); *Fick* kann nach seinen ausgedehnten Erfahrungen nicht glauben, dass es sich bei dieser Erscheinung um einen blossen Fehler beim Versuch handle. Bei willkürlichen Bewegungen des Frosches betrug das *Valentin* zur Beobachtung gekommene Maximum der Erwärmung des Muskels $0^0,63$ C., meistens betrug dieselbe nur $0^0,01$ — $0^0,13$. Die durch Strychnin hervor-

gerufenen Krämpfe erhöheten die Muskelwärme bis zu 0°,14 bis 0°,27 C. Von zwei anscheinend gleich starken Verkürzungen von ungleicher Dauer bewirkte die länger dauernde relativ und auch wohl absolut geringere Erwärmung. Mit der Grösse der Verkürzung resp. der Reizstärke stieg die Erwärmung, und ausserdem lieferte der durch vorangehende Contractionen ermüdete, aber sich noch gleich kräftig contrahirende (?) Muskel eine bedeutendere Wärmeerhöhung bei gleicher Reizung, als der weniger ermüdete.

Engelmann vertheidigt gegen *Aeby* seine Beweisführung dafür, dass die Erregung der Muskelfaser (Lähmung der Nerven mit Curare) nur da stattfindet, wo der Austritt des Stromes eine Dichtigkeitsschwankung von genügender Grösse bedingt, bei schwachen Strömen und gleichmässigen Elektroden nur an der negativen Elektrode (s. d. vorj. Ber. p. 478). Ausser dem von *Aeby* nicht berücksichtigten Versuch mit dem gespaltenen Sartorius macht *Engelmann* geltend, dass wenn die negative Elektrode mit breiter Fläche, die positive mit einer Spitze an den Muskel applicirt wird, so dass beim Schluss die Dichtigkeit da, wo der Strom aus den von der Anode berührten Fasern austritt, viel grösser ist, als an der Kathode, die Schliessungszuckung nur auf Seiten der Anode eintritt. Bei den von *Aeby* geltend gemachten eigenen, so wie früher von *Chauveau* angestellten Versuchen vermisst *Engelmann* die Beweiskraft deshalb, weil bei ihnen nicht berücksichtigt wurde, was (mit Bezug auf die Anordnung der Theile) für die in Betracht gezogenen Muskelfasern speciell als Anode und Kathode anzusehen und wie daselbst die Stromdichtigkeit war, worüber das Nähere im Original nachzusehen ist.

Engelmann mass auch mit Hülfe einer graphischen Vorrichtung die Zeit, welche verstrich zwischen Reizung und Zuckung, wenn ein Muskel abwechselnd mit der Kathode an dem einen und andern Ende zur Schliessungszuckung veranlasst wurde, diese aber vermöge einer die Fortleitung der Erregung nicht unterbrechenden Einklemmung nur durch die eigene Bewegung des einen Endes verzeichnen konnte (vergl. im vorj. Ber. p. 481): die Zeit fiel grösser aus, wenn die Kathode dem nicht schreibenden Muskelende angelegt war, die allein an der Kathode stattfindende Reizung sich erst bis zu dem schreibenden Muskelende fortpflanzen musste. Dieser Erfolg trat selbst bei Anwendung starker Ströme ein. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung im Muskel (mit gelähmten Nerven) ergab sich dabei wieder zu 1,17 Meter in der Secunde (vergl. im vorj. Ber. p. 481).

Nach *Brücke* sind Froschmuskeln, deren Nerven durch Curare leistungsunfähig gemacht wurden, gegenüber in gleicher Weise geprüften normalen Muskeln, in denen die Nerven als erste Angriffspunkte für die Erregung dienen können, relativ unempfindlich gegen elektrische Ströme von kurzer Dauer und gegen Unterbrechungen oder Schwächungen eines Stromes von sehr kurzer Dauer.

Carre theilte Beobachtungen über die bekannten Erscheinungen der sog. idiomusculären Contraction an Muskeln Enthaupteter und amputirter Glieder mit.

Wie *Valentin* hervorhebt, verlaufen die vom sich contrahirenden Muskel, wenn er sicher befestigt ist, verzeichneten Curven niemals wellig, sondern bestehen, wie auch die von *Marey* gelieferten derartigen Curven, aus einem einfachen aufsteigenden und einem einfachen absteigenden Theil ohne weitern Wechsel von Concavität und Convexität gegen die Zeitabscisse. Ueber die wellige Beschaffenheit der Muskelcurven vergl. auch bei *Marey* p. 330.

In der Fortsetzung der im vorj. Ber. p. 457. 481 notirten Mittheilungen erörterte *Marey* die vom Muskel mit Hülfe seines Myographions gezeichneten, im Original abgebildeten Curven bei ungleicher Stärke der elektrischen Reizung, bei verschiedenen Graden der Ermüdung des Muskels, sowie die Differenzen zwischen blutleerem und bluthaltigem Muskel. Wurde der Muskel einer wachsenden Abkühlung ausgesetzt, so verlängerte sich die Dauer der Contraction, und später auch die Grösse derselben, ähnlich wie bei Ermüdung und bei Abschneidung der Blutzufuhr, nur viel schneller. Bei allmählicher Erwärmung des Froschmuskels bis zu 30—35^0 wurde der Verlauf der Zuckung rascher und ihre Grösse wuchs. Ueber die genannte Temperatur hinaus erwärmt trat Coagulation im Muskel ein; er erreichte am Ende der Zuckung nicht mehr seine ursprüngliche Länge. Bei Versuchen über den Einfluss wechselnder Belastung des Muskels wendet *Marey* als Belastung einen Becher mit einfliessendem Quecksilber an.

Marey liess mit einer Pincette gehaltene flatternde Insecten mit der Flügelspitze auf einen berussten rotirenden Cylinder schreiben, auf welchem zugleich eine Stimmgabel 500 Schwingungen in der Secunde verzeichnete, und fand, unter Anerkennung einer Verlangsamung des Flügelschlages unter jenen Umständen, für die Stubenfliege 330 Schläge in der Secunde, für die Hummel 240, für die Biene 190, für die Wespe 110, für eine Macroglossa 72, für eine Libelle 28, für eine Pieris brassicae 9 (vergl. den vorj. Ber. p. 486, die Angaben

Landois', dessen Bestimmung für die Stubenfliege mit *Marey's* Bestimmung nahe übereinstimmt). Ueber die mit Hülfe eines am Flügel befestigten kleinen leuchtenden Punktes vorgenommene Bestimmung der Form der Flügelbewegung vergl. d. Orig. mit Abbildung.

Marey entwickelte eine Theorie vom Zustandekommen der dauernden Muskelcontraction durch Verschmelzung einzelner Contractionswellen, und vom Zustandekommen des continuirlichen Muskelzuges aus den durch Einzelzuckungen bewirkten stossweisen Zügen vermöge der Elasticität des Muskels, hinsichtlich deren wir auf das Original verweisen müssen (s. auch Leçon 23. p. 445 u. f.).

Die im Ber. 1864. p. 436. 437 notirten Beobachtungen *Fick's*, betreffend die Proportionalität im Wachsthum des den Nerven treffenden Reizes, der Erregung und der Muskelarbeit fand *Lamansky* bestätigt (vergl. darüber p. 220 u. f. d. Orig.).

Gegen den von *Koster E. Weber* gegenüber erhobenen, im Ber. 1867. p. 500 notirten Einwand bezüglich der Auswerthung des Querschnitts der Wadenmuskeln behuf Berechnung der absoluten Muskelkraft bemerkt *Henke*, dass der physiologisch maassgebliche Querschnitt dieser gefiederten Muskeln nicht direct durch einfache Flächenausmessung zu gewinnen ist, sondern nur indirect, wie es *Weber* und *Henke* mit *Knorz* thaten, durch Rechnung. Dabei aber sei allerdings vernachlässigt die Convergenz der Fasern innerhalb eines Muskels, besonders beim Soleus, die eine Verringerung des resultirenden Zuges bedingen muss. Hinsichtlich der Bemerkungen *Henke's* gegen *Koster*, die sich auf den von Letzterm vermutheten Fehler bei Berechnung der Versuchsdata für die absolute Kraft der Beinmuskeln beziehen, verweisen wir auf das Original und bemerken nur, dass *Henke* dabei verharret, den Beinmuskeln eine etwas geringere absolute Kraft zuzuschreiben (5—6 Kilogramms), als den Armmuskeln (7,5 Kilogrms.). Dass in den Versuchen von *Knorz* ein grösserer Unterschied zwischen den Beugemuskeln des linken und rechten Vorderarms gefunden wurde, als ihn *Koster* fand, erklärt *Henke* aus der besondern Entwicklung der Musculatur des rechten Arms der von *Knorz* benutzten Individuen.

Das Princip der Versuche, durch welche *Fick* im Gegensatz zu den in dieser Richtung gescheiterten Versuchen *Heidenhain's* und mit Rücksicht auf die dabei gewonnenen Erfahrungen die Bewährung des Satzes von der Erhaltung der Kraft bei der Muskelthätigkeit suchte und fand, ist dieses, dass der Muskel in den beiden zu vergleichenden Fällen von der

gleichen Anfangsspannung aus ein und dieselbe Last in ganz gleicher Weise hebt, dann aber in dem einen Falle die Last gehoben bleibt, so dass äussere Arbeit geleistet ist, der Muskel sich selbst überlassen sich verlängert und zuletzt auf die frühere Anfangsspannung zurückgebracht wird, während im andern Falle das zuerst gehobene Gewicht mit und an dem zur Ruhe zurückkehrenden Muskel wieder herabfällt und derselbe schliesslich auch auf die Anfangsspannung zurückgebracht wird: in letzterm Falle ist die anfänglich geleistete Arbeit wieder rückgängig gemacht worden und zwar so zu sagen für Rechnung des Muskels, welcher eine der rückgängig gewordenen Arbeitsgrösse äquivalente Wärmemenge gewinnen muss, die der Wärme entspricht, welche z. B. beim freien Herabfallen des Gewichts auf einer dasselbe aufhaltenden Unterlage frei werden würde. Vorausgesetzt und realisirt ist, dass im zweiten Falle der Muskel nicht mehr thätig ist, wenn die an ihm hängende Last sinkt, mit anderen Worten, dass der Muskel nicht noch durch Thätigkeit Spannung, einen dem Zug des Gewichts entgegenwirkenden Widerstand entwickelt, wodurch sich dieser Fall von dem im Ber. 1865. p. 417, 418 erörterten unterscheidet.

In dem ersten jener beiden Fälle, nämlich dem Fall der Zuckung mit äusserer Arbeit, ist also geringere Erwärmung des Muskels zu erwarten, als im zweiten Falle, dem Falle der Zuckung mit Verwandlung der äussern Arbeit in innere; da aber bei einzelnen Zuckungen für solche Vergleichung zu wenig Wärme im Muskel entwickelt wird, so construirte *Fick* einen Apparat, einen sogenannten Arbeitssammler, an welchem der Muskel je mit einer Reihe von Zuckungen thätig war, und der entweder die bei jeder einzelnen Zuckung im Hube geleistete äussere Arbeit conservirte und summirte, so dass der Muskel entlastet sich verlängerte und immer nur am Ende der Verlängerung auf die Anfangsspannung zurückgebracht wurde, oder vermöge einer Aenderung der Einstellung auch an Stelle eines gewöhnlichen Myographions fungirte zur Realisirung jenes zweiten Falles. Die Beschreibung des Apparats nebst dem, was in Bezug auf die Ausführung der Versuche zu bemerken ist, muss im Original nachgesehen werden. Die Erwärmung des Muskels wurde mit Hülfe der *Heidenhain*'schen Thermosäule gemessen.

Das Ergebniss der Versuche war das erwartete, dass nämlich die Erwärmung stets grösser ausfiel, wenn die äussere Arbeit am Ende der Zuckung = Null war. — In wie weit sich aus den Beobachtungen ergiebt und ergeben kann, wie

viel von den bei einer Zuckung im Muskel zu Grunde gehenden Spannkräften, welche bei einer Zuckung ohne äussere Arbeit ganz als Wärme auftreten, in äussere Arbeit verwandelt, als äussere Arbeit nutzbar gemacht werden können — 34—55% würden *Fick*'s Beobachtungen ergeben — mag im Orig. p. 15 nachgesehen werden.

Bidder fand bestätigt, dass bei mit Curare vergifteten Fröschen die Erlahmung zuerst die hinteren Lymphherzen und die Muskeln der hinteren Extremitäten befällt (was bei Säugethieren nicht entsprechend war), und dass bei der Wiederherstellung der Bewegung die zuerst gelähmten Theile auch zuerst wieder beweglich werden. *B.* meint, dass die für die hinteren Extremitäten und das hintere Rumpfende des Frosches bestehenden eigenthümlichen Circulationsverhältnisse hierbei in Betracht kommen, sofern das Blut dieser Theile durch die Nieren, also durch ein zweites Capillarsystem strömt, und in Folge davon langsamer strömend in länger dauernde Wechselwirkung mit den Geweben tritt, wodurch es bedingt sein kann, dass sowohl das Gift hier früher zur Wirkung gelangt, als auch früher wieder ausgeschieden wird.

Lange eingefangen und nahrungslos gehaltene Winterfrösche konnten eine Curarevergiftung viel leichter überstehen, als frisch eingefangene, wohlgenährte Sommerfrösche (es wurde stets Rana temporaria benutzt). Diese grössere Widerstandsfähigkeit der Winterfrösche beruhet wenigstens zum Theil darauf, dass dieselben die durch die Giftwirkung eliminirte Lungenathmung leichter entbehren können, als die Sommerfrösche mit ihrem lebhaftern Stoffwechsel. Nach *Bidder*'s Bestimmungen verhält sich die Kohlensäureausgabe hungernder und wohlgenährter Frösche wie 2: 5, nnd zwar trat eine merkliche Herabsetzung des Stoffwechsels schon in Folge 24stündiger Gefangenschaft ein. Die Curarevergiftung bedingte durch Elimination der Lungenathmung mit Ausnahme eines Falles eine Herabsetzung der Kohlensäureausgabe, die bei den Winterfröschen nur $^1/_4$, bei Sommerfröschen $^1/_3$ betrug, die Haut besorgte also den bei weitem grössern Theil des Gaswechsels, bei den Winterfröschen aber in noch höherm Maasse, $^3/_4$, als bei den Sommerfröschen $^2/_3$.

Das Curare wird bei den Fröschen ebenso wie Strychnin durch die Nieren ausgeschieden; der Harn vergifteter Thiere wirkte wieder giftig auf andere und brachte die Erscheinungen der Curarevergiftung hervor. Leichte Oxydirbarkeit des Curare

unter Zerstörung seiner giftigen Eigenschaft durch Ozon, wie sie *Richter* beobachtet hatte, konnte *Bidder* nicht constatiren, doch wendete er eine viel schwächere Ozoneinwirkung an, und langsam erfolgte die Zerstörung. Vergl. hierzu unten die Beobachtungen *Uspensky*'s. Nach *Lange*'s unten notirten Versuchen afficirt das Curare die sensiblen Nervenfasern ebenso früh, wie die motorischen, wenn auch die Motilität stets viel früher vernichtet wird, als die Sensibilität.

Nach *Diedülin*'s, von *Setschenow* und *L. Hermann* für Frösche bestätigt gefundenen Angaben wirkt das alkoholische Extract von Cynoglossum officinale wie Curare.

Nach *Gscheidlen*'s Untersuchungen bewirkt das essigsaure Morphium bei Fröschen, subcutan einverleibt oder örtlich applicirt, wenn nicht in zu grosser Dosis angewendet, zuerst Steigerung, dann Herabsetzung der Erregbarkeit der motorischen Nerven; die anfängliche Steigerung blieb aus, wenn grosse Dosen angewendet wurden. In einigen Fällen trat nach starker Vergiftung auch Tetanus ein. Als bei mit wenig Strychnin erregbarer gemachten Fröschen die Wirkung der Reizung des einen in essigsaure Morphiumlösung tauchenden Schenkelnerven mit der des andern in phosphorsaure Natronlösung tauchenden zur Auslösung allgemeiner Reaction verglichen wurde, ergab sich eine Erhöhung der Erregbarkeit der sensiblen Nerven durch das Morphium und längere Conservirung der Erregbarkeit. Geringe Dosen des Giftes erhöheten auch die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks (bei Ausschluss der Schenkelnerven von der Vergiftung); bei stärkerer Vergiftung folgte rasch bedeutende Verminderung der Reflexerregbarkeit. Auf die quergestreiften Muskeln wirkte das Morphium nicht.

Leven findet, dass Caffein und Thein in ihren physiologischen Wirkungen sich in so fern nicht identisch verhalten, als um gleiche Wirkung zu geben das Thein in der doppelten Dosis angewendet werden müsse; qualitativ waren beider Wirkungen gleich.

Nach den Untersuchungen von *Brown* und *Fraser* wird durch die Hinzufügung der Atomgruppe des Jodmethyls oder der Methylschwefelsäure zum Strychnin, Brucin und Thebain nicht nur die giftige Wirkung dieser Nitrilbasen bedeutend geschwächt, sondern vor Allem in ihrem Charakter völlig geändert, in's Gegentheil verkehrt, so dass jene Methylverbindungen dem Curare ähnlich wirkten. Auch für die Wirkung des Codeins und Morphins schien Aehnliches stattzufinden. Die Verf. schliessen, dass wenn eine Nitrilbase Strychninähnliche Wirkungen hat, die Salze der correspondirenden Ammo-

niumbasen eine mit der Wirkung des Curare übereinstimmende Wirkung haben. Auch *Jolyet* und *Cahours* sahen vom Jodmethylstrychnin und vom Jodäthylstrychnin bei Fröschen dem Curare ähnliche Wirkung, und die Wirkungen des Methylanilins, des Aethylanilins und des Amylanilins waren gleichfalls denen des Anilins geradezu entgegengesetzt.

Bezüglich des Einflusses der Elektricität auf die Flimmerbewegung beobachtete *Engelmann* unter Anwendung (im Princip) der beiden von *Kistiakowsky* benutzten Untersuchungsmethoden (Ber. 1865. p. 426), dass die durch reines Wasser, sehr verdünnte Salzlösungen, Säuren oder Alkalien zu Ruhe gekommene oder verlangsamte Flimmerbewegung durch keinerlei elektrische Reizung wieder angeregt werden kann, sondern nur dann, wenn die Bewegung „von selbst“ oder durch concentrirtere Lösungen von Kochsalz, Zucker oder anderen indifferenten Stoffen verlangsamt war. Dann wirkte jede rasch verlaufende Schwankung der Stromdichte erregend, aber nicht der mit constanter Dichte fliessende Strom, wie es *Kistiakowsky* angab (a. a. O.) und wie es auch *Legros* und *Onimus* angaben, indem sie sagen, dass die passage de courants continus die Flimmerbewegung der Rachenschleimhaut des Frosches merklich beschleunigte. Die Wirkung der Erregung bestand in *Engelmann*'s Versuchen, nach einem Stadium der Latenz, in einer Zunahme der Energie der Schwingungen, welche in kurzer Zeit ein Maximum erreichte, bis zu mehren Secunden darin verharrete und dann langsamer wieder abnahm. Das Stadium der latenten Reizung und die Dauer des Anwachsens der Energie nahm zu, wenn die Reizung schwächer wurde, während das Absinken der Energie dann schneller erfolgte. Das Maximum derselben nahm zu mit der Reizstärke bis zu einer gewissen Grenze, über welche hinaus keine weitere Steigerung möglich war. Oeffnungsinductionsschläge wirkten stärker, als Schliessungsschläge, Schluss des constanten Stroms stärker, als Oeffnung desselben. Die Wirkungen kurz aufeinander folgender Reizungen summiren sich, so dass dadurch auch einzeln zu schwache Reize wirksam werden konnten. Die Wirkung der elektrischen Reizung war auf die direct getroffene Strecke der flimmernden Haut beschränkt, hier aber an jedem Punkte vorhanden. Durch einen einzelnen sehr starken elektrischen Schlag oder durch anhaltendes Elektrisiren mit Inductionsströmen konnte die Flimmerbewegung verlangsamt oder unter Zerstörung der Zellen vernichtet werden. *Legros* und *Onimus*

sahen durch Inductionsströme nur Verlangsamung oder Aufhören der Flimmerbewegung, die aber nach Aufhören des Elektrisirens wieder anfing.

Die Flimmerbewegung kann, wie *Engelmann* am Schluss seiner Abhandlung resumirt, gleich den Muskeln, bestehen und sich eine Zeitlang erhalten ohne Zufuhr von Sauerstoff und von oxydirbarer Substanz. Es muss also jede Flimmerzelle, jeder Samenfaden einen gewissen Kraftvorrath in sich aufgespeichert haben, der zur Erhaltung ihrer Thätigkeit auf einige Zeit ausreicht. Zu längerer Fortsetzung der Bewegung ist Sauerstoff unentbehrlich, also ist der chemische Process, auf dem das Zustandekommen der Schwingungen beruht, mit Sauerstoffverbrauch verbunden, folglich aber auch in jeder Zelle ausser einem Vorrath an Spannkräften ein relativ geringerer Vorrath an Sauerstoff, der bei der Thätigkeit verbraucht wird, vorhanden; doch hängt die Grösse des physiologischen Stoffumsatzes in der Flimmerzelle nicht unwesentlich auch von dem Gehalt des umgebenden Mediums an freiem Sauerstoff ab. Dass auch der chemische Process in der Wimperzelle mit Säurebildung verbunden sei bezeichnete *Engelmann* schon früher als sehr wahrscheinlich (vorj. Ber. p. 518).

Centralorgane des Nervensystems.

J. Ranke, Die Lebensbedingungen der Nerven. Leipzig. 1868.

A. Flint, Considérations historiques sur les propriétés des racines des nerfs rachidiens. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 520. 577.

S. Mayer, Ueber die Unempfindlichkeit der vorderen Rückenmarksstränge für die elektrische Reizung. Arch. f. d. gesammte Physiologie. I. p. 166.

A. Koschewnikoff, Ueber die Empfindungsnerven der hinteren Extremitäten beim Frosche. Arch. für Anat. u. Phys. 1868. p. 326.

Brown-Séquard, Nouvelles recherches sur le trajet des diverses espèces de conducteurs d'impressions sensitives dans la moelle épinière. Archives de physiologie. 1868. p. 610. 716.

J. Chéron, Des conditions anatomiques de la production des actions reflexes. Comptes rendus. 1868. I. p. 842.

Legros et *Onimus*, De l'influence des courants électriques constants et continus sur les actions reflexes. Gazette médicale. 1868. p. 547.

Brown-Séquard, Sur l'arrêt immédiat de convulsions violentes par l'influence de l'irritation de quelques nerfs sensitifs. Archives de physiologie. 1868. p. 157.

S. Weir Mitchell, On the production of reflex spasms and paralysis in birds by the application of cold to definite regions of the skin. American journal of medical sciences. 1868. Jan. p. 25.

J. Setschenow, Ueber die elektrische und chemische Reizung der sensiblen Rückenmarksnerven des Frosches. Graz. 1868.

F. Goltz, Zusatz zur Lehre von der reflectorischen Erregung der Stimme des Frosches. Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1868. p. 707.

J. Chéron, Des nerfs corrélatifs dits antagonistes et du noeud vital dans un groupe d'invertébrés. Comptes rendus. 1868. I. p. 1163. (Versuche an Ganglien und Nerven von Cephalopoden, s. d. O.)

H. Nothnagel, Die Entstehung der allgemeinen Convulsionen vom Pous und von der Medulla oblongata aus. Archiv fur pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. 45. p. 183.

J. L. Prévost, De la déviation conjuguée des yeux et de la rotation de la tête dans certains cas d'hémiplégie. Paris. 1868.

R. Brenner, Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotheraphie. I. 1. Abtheil. Leipzig. 1868.

A. Walther, Eine neue Methode zur Untersuchung des centralen Nervensystems. Centralblatt für die medicin. W. 1868. p. 449.

A. Herzen, Studio fisiologico sulla volontà. Annali universali di medicina. Vol. 204. 1868. p. 58. (Ueber anscheinende Willkürbewegungen.)

F. Goltz, Beiträge zur Lehre von den Functionen des Gehirns der Frösche. Centralblatt für die medicin. W. 1868. p. 690. 705.

J. Cayrade, Sur la localisation des mouvements réflexes. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 346.

J. Rosenthal, Ueber Bewegungen nach Abtragung der Grosshirnhemisphären. Centralblatt für die medicin. W. 1868. p. 739.

C. Voit, Beobachtungen nach Abtragung der Hemisphären des Grosshirns bei Tauben. Sitzungsber. der k. baierschen Akad. d. W. 1868. Juni. p. 105.

Oedmansson, Some cases of aphasia (translated by *W. D. Moore*). Dublin quarterly journal of medical science. 1868. p. 482.

W. Bruce, Case of partial aphasia with left hemiplegia. Medical times and gazette. 1868. I. p. 87.

W. Scott Hill, Aphasia with right hemiplegia. American journal of the medical sciences. 1868. Jan. p. 278. (Ohne Section.)

S. Wilks, On aphasia and the education of the cerebro-spinal centres. Medical times and gazette. 1868. I. p. 57.

W. Ogle, Loss of speech from the bite of venomous snakes. St. Georges hospital reports. III. 1868. p. 167.

J. Niemetschek, Ueber Farbenblindheit und Farbensehen Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 100. p. 224.

W. Preyer, Ueber die Grenzen des Empfindungsvermögens und des Willens. Bonn. 1868.

J. Bernstein, Zur Theorie des *Fechner*'schen Gesetzes der Empfindung. Archiv für Anat. u. Phys. 1868. p. 388.

E. Sommer, Neue Theorie des Schlafes. Zeitsch. f. rat. Medicin. Bd. 33. p. 215.

Vulpian, Convulsions pendant un mois chez une grenouille empoisonnée par la strychnine, intégrité complète de la moelle épinière. Archives de physiologie. 1868. p. 306.

P. Uspensky, Der Einfluss der künstlichen Respiration auf die nach Vergiftung mit Brucin, Nicotin, Pikrotoxin, Thebain und Caffein eintretenden Krämpfe. Archiv für Anatomie und Physiol. 1868. p. 522.

C. Lange, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom amerikanischen Pfeilgifte. Zeitschrift f. Biologie. IV. p. 390.

Lewizky, Ueber die Wirkung des Bromkalium auf das Nervensystem. Archiv f. pathol. Anatomie und Physiol. Bd. 45. p. 183.

Ranke fand bei 12 ruhenden Fröschen, die in gleichmässiger Weise gehalten waren, den Wassergehalt des Rückenmarks zwischen 85,6 % und 93 %, im Mittel zu 89,6 % und bezieht auf diese beträchtlichen Schwankungen im Wassergehalt die bei verschiedenen Individuen zu beobachtenden Schwankungen in der Erregbarkeit. Bei 14 durch Strychnin anhaltend tetanisirten im Uebrigen vergleichbaren Fröschen lag der Wassergehalt des Rückenmarks zwischen 84,6 % und 91,0 %, betrug im Mittel 87,8 % und war nur in einem Falle (91 %) höher als der Mittelwerth des normalen Wassergehaltes. Der niederste Wassergehalt fand sich in einem Falle, in welchem der Strychnintetanus 48 Stunden lang angedauert hatte. *Ranke* schliesst daher, dass in Folge des Tetanus das Rückenmark der Frösche wasserärmer wird, zugleich auch gleichmässiger in seinem Wassergehalt bei verschiedenen Individuen. Die Muskeln verhalten sich nach *Ranke*'s früheren Versuchen gerade umgekehrt, werden wasserreicher durch den Tetanus, während das Blut wasserärmer wird (vergl. d. Ber. 1865. p. 403, 404). Dieser Unterschied zwischen Muskel und Mark beruhet nach *Ranke* darauf, dass beim Frosch das Rückenmark um ebenso viel das Blut an Wassergehalt übertrifft, als der Muskel ärmer an Wasser, als das Blut ist: eine Steigerung der Diffusionsprocesse zwischen Blut und Geweben, wie sie nach *Ranke* im Tetanus stattfindet, muss für den Muskel eine Zunahme, für das Rückenmark eine Abnahme des Wassergehalts einführen. Die Differenz im Wassergehalt des Rückenmarks und des Blutes nahm in Folge des Tetanus ab.

Auf das gleiche Verhalten der grauen Nervensubstanz der Säugethiere schliesst *Ranke*, weil dieselbe gleichfalls wasserreicher, als das Blut gefunden wurde, während die weisse Substanz so wie die Substanz der peripherischen Nerven (auch des Frosches) wasserärmer als das Blut ist.

Da nach *Ranke*'s Untersuchungen bei Fröschen der Wassergehalt des Rückenmarks in Folge von Tetanus, also in Folge von Thätigkeit abnimmt, Abnahme des Wassergehalts der Nervensubstanz bis zu gewissem Grade aber Zunahme der Erregbarkeit bedingt, so führt *Ranke* auf diese durch Thätigkeit bedingte Wasserabnahme zum Theil den die Wiederholung derselben Thätigkeit erleichternden Einfluss der Uebung zurück, der übrigens als Anfang der Ermüdung anzusehen sei.

Wie *S. Mayer* nach einer Warschauer Zeitschrift mittheilt hat *Wislockiego* den im vorj. Ber. p. 521 notirten Versuch *Engelken*'s betreffend die Wirksamkeit elektrischer Reizung von Rückenmarkselementen wiederholt, aber sich nicht über-

zeugt, dass nicht Stromesschleifen zum Ischiadicus die beobachteten Erscheinungen bedingten. Dass hierauf die von *Engelken* beobachteten Wirkungen der Rückenmarksreizung nicht beruhen, giebt *S. Mayer* jedoch zu, findet aber, dass es sich bei derartigen Versuchen, wie sie *Engelken* anstellte, um Einleitung von Reflexbewegungen handelt. Bei recht reizbaren Fröschen sah *Mayer* auf Application von Inductionsströmen auf das von vornher freigelegte Halsmark die geordneten Bewegungen, nicht Tetanus, der Hinterextremitäten eintreten, nicht mehr wenn die Continuität des Rückenmarks unterbrochen war. Dass aber jene Wirkung leichter bei Application der Reize auf die Vorderstränge, als wenn auf die Hinterstränge applicirt, eintrete, fand *Mayer* meistens und namentlich unter sicheren Versuchsbedingungen nicht bestätigt, häufig nur unsicher. Ebensowenig konnte sich *M.* von der Gleichgültigkeit des Abtragens der Hinterstränge des Marks für die Wirksamkeit der Rückenmarksreizung überzeugen. Bei isolirter Application der Reizung auf die getrennten Hinter- und Vorderstränge trat im erstern Falle die Wirkung ein, im letztern nicht, und bei Reizung der Armnerven oder nur deren hinterer Wurzeln traten dieselben Bewegungen der Hinterextremitäten ein, wie bei Application des Reizes auf das Mark. Der Verf. elektrotonisirte auch die hinteren Wurzeln der Armnerven nach Durchschneidung der vorderen, applicirte die Inductionsschläge auf die Vorderstränge des Marks und sah von jenem Elektrotonus in vielen Versuchen einen Effect auf die Wirkung der Reizung, meistens die Wirkung verminderter Erregbarkeit (s. den Ber. 1864 p. 414, 415), in einigen Fällen jedoch auch die erhöheter Erregbarkeit im Katelektrotonus. Dagegen hatte die Anwendung eines constanten Stroms auf das Mark selbst keinerlei Wirkung für den Effect der Reizung. — Somit handelt es sich in *Engelken*'s Versuchen, schliesst *M.*, doch um Reizung sensibler Wurzeln und dadurch bedingte Reflexbewegungen, nicht um directe Reizung vorderer Markelemente.

Koschewnikoff stellte Untersuchungen über die Verbreitungsbezirke der zur hintern Extremität verlaufenden sensiblen Wurzeln beim Frosche an und fand, dass es allerdings Stellen giebt, die ausschliesslich von einer Wurzel versorgt werden, dass aber die meisten Hautpartien ihre Empfindungsnerven von zwei oder drei Wurzeln beziehen. Dass es nicht, wie *Beresin* meinte, besondere Wurzeln für die Leitung zum Sensorium und andere zur Auslösung der Reflexe giebt, wie *Sanders-Ezn* schon hervorhob (vorj. Ber. p. 523), fand der Verf. bestätigt, der indessen die Untersuchungen von *Sanders* nicht

gekannt zu haben scheint, da er auch die von diesem erst kürzlich bearbeitete Frage über die Orte im Rückenmark, wo die Verknüpfung der centripetalleitenden Fasern mit motorischen für die Hinterextremität des Frosches stattfindet, in Untersuchung nahm und zu dem Resultate kam, dass diese Orte ganz vorzugsweise in der Höhe des vierten und fünften Wirbels gelegen sind, was gleichfalls mit dem nach den Wurzelursprüngen bezeichneten Ergebniss von *Sanders-Ezn* übereinstimmt.

Als die Resultate früherer Untersuchungen und sehr weitläufiger Mittheilungen über die Leitungsbahnen im Rückenmark stellt *Brown-Séquard* die Sätze auf, dass die Bahnen zur Leitung von Tast-, Kitzel-, Schmerz- und Temperatureindrücken im Mark ganz gesonderte sind, die jede eine besondere Partie des Rückenmarks bilden und sämmtlich im Mark eine Kreuzung erleiden (im Gegensatz zu den daselbst sich nicht kreuzenden motorischen Leitungsbahnen und den Bahnen für den Muskelsinn). Im obern Theile des Rückenmarks liegen jene vier Arten von Bahnen, soweit sie den Hinterextremitäten und einem grossen Theil des Rumpfes angehören, hinter einer entsprechenden den Vorderextremitäten und dem Halse zugehörigen Gruppe. Der Verf. hat die Mittheilung pathologischer Beobachtungen begonnen, die demnächst jene Sätze weiter illustriren sollen.

Chéron findet bei Cephalopoden gewisse Ganglien (Mantel), welche nur unipolare Ganglienzellen enthalten, während andere (Arme) bipolare und tripolare Zellen führen: von den von den Ganglien der erstern Art entspringenden Nerven aus waren durchaus keine Reflexbewegungen zu erhalten, welche dagegen sehr leicht auf Reizung der von den Ganglien der letztern Art entspringenden Nerven einzuleiten waren.

Die Beobachtungen von *Legros* und *Onimus* über den Einfluss constanter Ströme auf die Reflexbewegungen bestätigen die im Ber. 1866. p. 407 notirten Angaben *Ranke*'s, die den französischen Experimentatoren unbekannt geblieben zu sein scheinen. Zu bemerken ist nur, dass *Legros* und *Onimus* die Aufhebung der Reflexe besonders bei dem im Rückenmark absteigenden Strom beobachteten, der aufsteigende Strom hatte zuweilen dieselbe Wirkung, meistens aber bedingte er Reizung und Steigerung der Reflexe. Die Verf. haben die Erscheinungen nicht nur bei Fröschen, sondern auch bei Ratten und Meerschweinchen gesehen, ebenso bei einem Paraplegischen mit starken Reflexbewegungen der unteren Extremitäten. Hier bedingte gleichfalls der aufsteigende Strom starkes Zittern und heftige Con-

tractionen des untern Theiles des Rumpfes. Bei einem Kinde wurde durch Anwendung des absteigenden Stroms auf das Rückenmark Heilung von schmerzhaften Krampfanfällen erzielt, der einmalige Versuch mit aufsteigendem Strom dagegen rief einen heftigen Anfall hervor.

Brown-Séquard berichtet von Fällen, in denen bei einer entzündlichen Erkrankung eines Abschnittes des Rückenmarks vollständige Lähmung der Bewegung und Empfindung der unteren Extremitäten bestand, auf die leisesten Hautreize daselbst aber die heftigsten tetanischen Reflexe in den Beinmuskeln stattfanden, welche sofort vollständig aufhörten, wenn mit grosser Gewalt eine der grossen Zehen so stark als möglich gebeugt, dadurch also eine sehr starke Reizung centripetalleitender Fasern bewirkt wurde (vergl. im Ber. 1864. p. 454).

Im Anschluss an die im vorj. Ber. p. 526 u. f. notirten Versuche theilte *Weir Mitchell* Versuche mit, in denen es sich um das Auftreten eigenthümlicher Rückwärts- oder Seitwärtsbewegungen bei Tauben handelt, die seiner Meinung nach als höchst gesetzmässige Reflexkrämpfe auftraten, wenn die Haut an bestimmten Stellen für kurze Zeit dem sehr rasch zum Gefrieren bringenden Strahl von Rhigolen ausgesetzt wurde. Die Versuche gelangen nur bei Tauben und nur mit dem zerstäubten Strahl von Rhigolen, weshalb wir bezüglich des Nähern vorläufig auf d. Orig. verweisen.

Setschenow prüfte theils bei Fröschen mit abgetragenen Hemisphären des Grosshirns, theils bei solchen, die unterhalb der Rautengrube geköpft waren, die Wirkungen der elektrischen Reizung der sensiblen Fasern im Stamm des Ischiadicus, um über die Reactionsweise der reflectorischen Apparate im Rückenmark und der Bewegungsapparate, die nach blosser Abtragung der Hemisphären erhalten sind, Aufschluss zu gewinnen. In den Erscheinungen zeigte sich im Allgemeinen die Gültigkeit der Hauptregel für die elektrische Reizung motorischer Nerven; unter der Voraussetzung aber, dass die sensiblen Nervenfasern sich gegen elektrische Reizung ebenso verhalten, wie motorische, zeigten sich die reflectorischen und die locomotorischen Centra bei weitem nicht so leicht erregbar für einzelne Reize, als das Nervmuskelpräparat. Dafür konnten sich die einzelnen Reize in diesen Apparaten summiren, in den Centren eine Zeit lang in latenter Form conservirt werden und eine Reizbarkeitszunahme bedingen. Bei Application von Inductionsschlägen konnte, bei gewisser Stärke derselben, eine coordinirte Reihe von Bewegungen ausgelöst werden.

Die reflectorischen Bewegungen traten leichter bei den geköpften als bei den nur der Hemisphären beraubten Thieren ein, zeigten aber bei beiden die gleiche Ausbreitung und die gleiche Reihenfolge des Auftretens. Unter dem Einflusse einer andauernden Erregung (durch Inductionsströme) geriethen die reflectorischen und locomotorischen Apparate in eine intermittirende Thätigkeit, und das Maximum der Wirksamkeit solcher Erregung zeigte sich bei Reizungen mittlerer Stärke. Die einzelnen Wahrnehmungen selbst so wie die theoretischen Erörterungen des Verfs. können wir im Auszuge nicht wiedergeben und müssen deshalb auf das Original verweisen. Das Gleiche gilt für die Versuche über die Wirkung chemischer Eingriffe auf die sensiblen Fasern im Verlauf.

Die reflectorische Auslösung der Stimme bei des Grosshirns beraubten Fröschen von der Rückenhaut aus (Ber. 1865. p. 446) kann, wie *Goltz* fand, doch auch durch sanfte mechanische Reizung der zur Rückenhaut gehenden Nervenfäden bewirkt werden.

Nothnagel bestimmte bei Kaninchen genauer die Gegend des Bodens des vierten Ventrikels, auf deren mechanisch ausgeführte Reizung die allgemeinen epilepsieartigen Convulsionen entstehen. Es handelt sich um eine ganz bestimmt begrenzte Partie, ausserhalb welcher auf das Einstechen einer Nadel entweder sog. Zwangsbewegungen eintraten oder das Thier ganz ruhig blieb, wie denn auch der Zuckerstich ohne Convulsionen zu veranlassen ausgeführt werden kann. Die untere Grenze des sog. Krampfbezirks liegt am obern Ende der Alae cinereae; Verletzung der Vaguskerne bedingte sofortigen Tod, auf Verletzung des Obex, des äussern Randes des Funiculus cuneatus blieb das Thier ruhig. Der obern Grenze folgte der Verf. bis etwas oberhalb des Locus coeruleus. Die innere Gränze bildete der laterale Rand der Eminentiae teretes, die äussere Grenze liegt oben etwas nach Aussen vom lateralen Rande des Locus coeruleus, weiter unten am innern Rande des Tuberculum acusticum und des Fasciculus gracilis. Von dem Locus coeruleus aus schienen die Krämpfe am heftigsten zu sein. Die Krämpfe begannen schon bevor die Nadel innerhalb jenes Bezirks in die Tiefe gedrungen war, und es brauchte die Nadel auch nur oberflächlich gestreift zu haben. *Nothnagel* durchschnitt ferner das verlängerte Mark in verschiedenen Höhen. Traf der Schnitt zu weit unten, die Vaguskerne, so erfolgte sofort der Tod; traf er etwas höher und zwar bis hinauf zu einer Linie, die dem untern Rande des Pons entspricht, so erfolgten im Moment des Schnitts Zuckungen, die

aber vollständig aufhörten nach hergestellter Trennung. Wurde aber der Schnitt höher oben geführt, so dass ein Stück der Brücke mit dem verlängerten Mark in Verbindung blieb, so bestanden die mit dem Schnitt eintretenden allgemeinen Convulsionen auch nach der Trennung bis zum Tode fort. Der Verf. schliesst, dass der centrale Ausgangspunct der Convulsionen in der Substanz der Brücke zu suchen sei, und erinnert daran, dass nach *Schiff* und *Deiters* in der Gegend des untern Randes des Pons resp. im Pons die erste centrale Endigung der Vorderstränge des Marks gelegen ist. Wenn nach dem unterhalb der Brücke geführten Schnitt, nach welchem die Thiere ruhig lagen, jener Krampfbezirk auf dem Boden des vierten Ventrikels gereizt wurde, so traten keine Krämpfe ein; und da nun jener Krampfbezirk offenbar die Ursprungskerne der sensiblen Hirnnerven, namentlich auch eines Theiles des Trigeminus enthält, so ist es höchst wahrscheinlich, dass es sich bei jenen Convulsionen um Reflexkrämpfe handelt.

Prévost theilte eine grosse Anzahl pathologischer Beobachtungen mit um zu zeigen, dass bei Hemiplegie häufig eine, wie es der Verf. nennt, conjugirte Ablenkung beider Sehaxen zu beobachten ist verbunden mit einer Drehung des Kopfes und oft mit Nystagmus, und dass, wenn der Sitz der Lähmung in einer der Grosshirnhemisphären ist, die Ablenkung der Sehaxen und die Kopfdrehung constant nach der Seite der kranken Hemisphäre, also nach der nicht gelähmten Körperhälfte hin stattfindet, während wenn der Sitz der Lähmung in den Hirnstielen (Isthmus encephali) sich findet, jene Drehungen nach der entgegengesetzten Seite stattfinden können. Der Verf. hebt besonders hervor, dass jene conjugirte, für beide Augen nach derselben Seite hin erfolgende Ablenkung durchaus nicht mit dem nach gewissen Hirnverletzungen auch vorkommenden Strabismus zu verwechseln sei. Die Drehung des Kopfes beruhet nach der Beschreibung des Verf. mit auf Contractur der Muskeln der einen Seite, welche oft hart zu fühlen sind und zuweilen den in sagittale Richtung gebrachten Kopf wie federnd zurückschnellen lassen. Gewöhnlich sind die genannten Symptome vorübergehend, im Laufe einiger Tage nach der Verletzung abnehmend. Am häufigsten findet *Prévost* jene Erscheinungen dann, wenn die Verletzung in der Nähe der Streifenhügel und der Ausstrahlung der Hirnstiele sich ereignet. Es liegt nun dem Verf. daran, seiner Ueberzeugung Eingang zu verschaffen, dass jene Drehung des Kopfes und der Augen bei Grosshirn-Hemiplegischen das Analogon sind

der bei Thieren mit entsprechenden Verletzungen zu beobachtenden Manége-Bewegungen.

Prévost theilte eine Reihe von hierauf bezüglichen Versuchen bei Hunden und Kaninchen mit, denen er auf verschiedene Weise Verletzungen der einen Grosshirnhemisphäre beibrachte. Sowohl nach diesen, wie nach Versuchen anderer Experimentatoren findet *Prévost*, dass auch bei Säugethieren, namentlich ausgesprochen beim Hunde die nach Verletzung einer Grosshirnhemisphäre zu beobachtenden Manégebewegungen constant nach der Seite der verletzten Hemisphäre erfolgen, und dass zugleich dieselben Drehungen der Augen mit Nystagmus und des Kopfes auftreten, neben einer, allerdings gegenüber dem Menschen, viel weniger ausgesprochenen, wesentlich nur die eine Vorderpfote betreffenden Hemiplegie. Die Neigung zur Manégebewegung der Hunde, wie sie der Verf. an verschiedenen speciellen Beispielen erläutert, war unabhängig von den Gesichtseindrücken durch die abgelenkten Augen sowie von der durch eine Verletzung zugleich bedingten Blindheit des einen Auges, da sie auch bei Bedecken der Augen sich zeigte. Es würden demnach hierdurch sowohl, wie auch bezüglich der Drehungsrichtungen des Kopfes und der Augen die Erscheinungen bei Verletzung einer Hemisphäre des Grosshirns durchaus anders zu beurtheilen sein, wie die von *Gratiolet* und *Leven* untersuchten Drehbewegungen des Körpers, Kopfes und der Augen nach Verletzung einer Kleinhirnhemisphäre, worüber der Ber. 1860. p. 508. 509 zu vergleichen ist. Wie beim Menschen findet *Prévost* auch bei Thieren die Richtung jener Drehungen umgekehrt, wenn die Verletzung den Isthmus encephali betrifft, wobei die Manégebewegung auch in die Rollbewegung übergehen kann. Vergl. über die Drehbewegungen bei Thieren auf Verletzung des Grosshirns auch die Beobachtungen von *Schiff* im Ber. 1858. p. 537. 538, mit dessen Angabe, dass die Thiere unter Umständen die kreisförmige Bewegungsrichtung auch vermeiden und eine Strecke gerade aus gehen können, die Beschreibungen *Prévost*'s übereinstimmen.

Zur Vervollständigung jener Analogie zu den Erscheinungen bei Hemiplegischen hebt *Prévost* hervor, dass auch bei Menschen Andeutungen von Drehbewegungen, Manégebewegungen zuweilen zu beobachten sind (vergl. z. B. eine Angabe *Brown-Séquard*'s im Ber. 1859. p. 508). Einen Fall, in welchem dies ganz besonders deutlich war, beobachtete, wie *P.* berichtet, *Mesnet* (p. 121 u. f. d. Orig.).

Nach den Untersuchungen *Brenner*'s entsteht bei Applica-

tion des Kettenstroms auf den Kopf niemals Schwindel, wenn die Elektroden beide in der Sagittalebene oder in einer dieser parallelen Ebene aufgesetzt sind, sondern nur wenn die die Elektroden verbindende Linie mit jener Ebene einen Winkel bildet, am besten einen rechten Winkel. Bei diesem, mit Schluss des Stroms eintretenden und während des Geschlossenseins sich noch vermehrenden Schwindel erfolgt der Verlust des Gleichgewichts stets nach Seite der Anode hin; der Schwindel entsteht auch nur, wenn eine der beiden Kopfhälften, nicht aber wenn beide zugleich der Wirkung der Anode ausgesetzt sind. Von Inductionsströmen sah *Brenner* niemals Schwindel entstehen.

Walther fand bei Fröschen und Kaninchen die im vorj. Ber. p. 526 notirten Angaben von *Richardson* und *Mitchell* über die Wirkung des Gefrierens einzelner Hirntheile bestätigt. Bei Fröschen wurde das Gehirn unter der Wirkung jener raschen Wärmeentziehung in eine weissgelbe wachsartige Masse verwandelt, welche nach dem Aufthauen wieder normale Beschaffenheit annahm, während zugleich sich die Functionen ganz normal wieder einstellten.

Die Sicherheit und Geschicklichkeit, mit welcher des Grosshirns beraubte Frösche, wenn zur Locomotion veranlasst, absichtlich in den Weg gelegte Hindernisse vermeiden, selbst dann, wenn ihnen eine Extremität unbrauchbar gemacht war, so wie die (von des Grosshirns beraubten Tauben bekannte) Geschicklichkeit zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts kann sich *Goltz* nicht anders erklären, als durch die Annahme, dass ein der Art verstümmeltes Thier noch Intelligenz besitze, Intelligenz für die Locomotion. Der Verf. findet beim Frosch das Centralorgan für die Ordnung der Bewegungen zur Erhaltung des Gleichgewichts in den den Corpp. quadrigemina entsprechenden sog. Lobi optici, da, wenn auch diese exstirpirt oder allein zerstört waren, namentlich nicht mehr Gleichgewichtsbewegungen gemacht wurden, wenn Verrückungen des Schwerpunkts stattfanden, womit die Beobachtungen *Cayrade*'s übereinstimmen. Je weniger Hirn dem Thier gelassen wird, desto weniger Thätigkeit nimmt man wahr, die noch vorhandenen Thätigkeiten aber geschehen, sagt der Verf., mit Intelligenz. Was *Goltz* Intelligenz nennt, ist nicht Etwas, was durch ein Organ von beschränkter Ausdehnung erzeugt wird, sondern es hafte in den Centralorganen für gewisse Thätigkeiten.

Rosenthal theilte Beobachtungen bei einer des Grosshirns beraubten Taube mit, welche die bekannte ungestörte Fähigkeit zur Erhaltung des Gleichgewichts unter schwierigen Ver-

hältnissen und zu zweckmässigen geordneten Bewegungen zeigte, doch will es *R.* dahingestellt sein lassen, ob diese Erscheinungen auf einen Rest von Intelligenz zu beziehen seien. *Voit* beschreibt den Zustand von Tauben, denen seit längerer Zeit das Grosshirn exstirpirt worden war, die sich zuletzt so wenig von gesunden gezähmten Tauben unterschieden, dass scheinbar wesentlich nur die eine grosse Differenz bestand, die enthirnten Tauben nämlich, wie bekannt, niemals spontan Nahrung aufnehmen und auch das Futter nicht kennen. In einem solchen Falle bei einer jungen Taube glaubt *Voit* nach 5 Monaten Neubildung zweier aus Nervenfasern und Ganglienzellen bestehenden, mit Höhle und Septum versehenen Grosshirnhalbkugeln beobachtet zu haben.

Ein Frosch mit ausser dem Kleinhirn zerstörtem Gehirn vermochte auf Reizungen noch wohlgeordnete Sprungbewegungen zu machen; war aber auch das kleine Gehirn zerstört, so vermisste *Goltz* die Fähigkeit zur Fortbewegung des ganzen Körpers; an der Zusammenordnung für diese Locomotion betheiligen sich aber ausser dem Kleinhirn auch wahrscheinlich die Lobi optici, weil nach alleiniger Zerstörung des Kleinhirns die Fähigkeit zur Fortbewegung nicht ganz aufgehoben war, nur, wie bekannt, Schwanken und Unsicherheit eintrat. Nach alleiniger Zerstörung des Kleinhirns bei Fröschen sah *Goltz* auffallende unsymmetrisch auftretende Farbenänderungen der Haut.

In zwei von *Oedmansson* mitgetheilten Fällen von Aphasie fand sich die Erkrankung wiederum in der linken Hemisphäre; in dem einen Falle betraf sie aber nicht die von *Broca* bezeichnete Partie, sondern die Insula Reilii und deren nächste Umgebung im Grunde der Sylvischen Spalte, wo schon mehrfach der Sitz der Erkrankung angetroffen wurde (vergl. d. vorj. Ber. p. 531); in dem andern Falle lag ausgedehntere Erkrankung der linken Hemisphäre vor, unter Einschluss sowohl der *Broca*'schen Partie, als auch des Insellappens und seiner Umgebung.

Wilks erörterte zustimmend die Erklärung *Moxon*'s von der fast immer durch Lähmungsursachen linkerseits bedingten Aphasie (s. den vorj. Ber. p. 533).

Ogle weist nach, dass Verlust der Sprache in vielen Fällen von Biss giftiger Schlangen als ein frühzeitiges, plötzlich auftretendes, möglicherweise auch nach Vorübergehen der übrigen Symptome fortbestehendes Symptom beobachtet wurde, und erklärt sich diese seiner Meinung nach cerebrale Aphasie aus einer besondern Affection der mittleren Hirnarterien durch das Schlangengift, wofür ihm auch einige Sectionsbefunde zu sprechen scheinen. —

Niemetschek fand bei vier mit Rothblindheit behafteten Personen den Abstand der Augendrehpunkte auffallend gering, 54 Mm., 54 Mm., 51 Mm. und $49^2/_3$ Mm., während diese Distanz sonst über 60 Mm. beträgt. Der Verf. wurde hierauf aufmerksam, als er bei einem Daltonisten den zwischen den Augenhöhlen gelegenen Theil der Stirn auffallend eingezogen, bei Malern vorragend gefunden hatte und dazu berücksichtigte, dass bei *Dalton* auffallend mangelhafte Entwicklung der über der Orbita gelegenen Hirnwindungen von *Ransome* gefunden worden war. Bei zweien jener Rothblinden war die Anomalie angeboren, bei zweien erworben, und diese beiden hatten, bevor die Anomalie bemerkt wurde, in der Jugend einen Schlag auf den Kopf bekommen. Bei einem Menschen ferner, der eine über die rechte Hälfte des Stirnbeins hin sich erstreckende Knochenvertiefung, besonders stark über dem innern obern Winkel der rechten Orbita von der Jugend her hatte, wie der Verf. bemerkt durch eine cavernöse Geschwulst bedingt, fand *N.* bei vollkommener Unterscheidung von Roth und Grün Blindheit für Blau und Gelb, Verwechselung dieser mit Roth und Grün mit dem linken Auge, übrigens auch grosse Schwäche desselben und subjective Farbenempfindungen, und die an sich kleine Drehpunktsdistanz war unsymmetrisch vertheilt, die rechte Hälfte war kleiner, als die linke. Das rechte Auge war bis auf Presbyopie normal. Dieser Fall scheint in doppelter Beziehung ein sehr bemerkenswerther zu sein, erstens wegen Beschränkung der Farbenblindheit auf ein Auge, und zweitens weil bei vollkommener Unterscheidung von Roth und Grün die seltenste Art von Farbenblindheit, Blaublindheit vorzuliegen scheint, obwohl dafür genauere Angaben nöthig wären. *Niemetschek* schliesst aus diesen Wahrnehmungen, dass die unteren inneren Enden der Vorderlappen Sitz der Farbenempfindung seien, und die Farbenblindheit von Verkümmerung oder Erkrankung dieses Hirntheils abhänge.

Andere auf Farbenblindheit, aber nicht zugleich auf das Gehirn bezügliche Beobachtungen und Schlüsse s. unten unter „Sehorgan".

Preyer stellt nach theils vorliegenden theils eigenen Beobachtungen (worüber unten das Nähere zu vergleichen ist) zusammen, dass die höchste Zahl von directen, einfachen, gleichartigen und regelmässigen Reizen, welche unter günstigsten Umständen noch eine discontinuirliche Empfindung zur Folge haben können, in der Secunde für das Gesicht 30, für

das Gehör 31, für das Gefühl circa 32 beträgt und die höchste Zahl von Erregungen der Bewegungsnerven in der Secunde durch den Willen nach *Marey* 27. Diese nahezu übereinstimmenden Grenzwerthe bedeuten, hebt *Preyer* hervor, dass die centralen Ursprünge des Sehnerven, des Hörnerven, der Tastnerven und der motorischen Nerven bei schnellerer Reizung ihre Dienste versagen: diejenigen Ganglienzellen im Gehirn, in welche der Hörnerv, Sehnerv, die Tastnerven, die motorischen Bahnen endigen, durch deren Erregung die Lichtempfindung, Schallempfindung, Tastempfindung, Willensthätigkeit zu Stande kommt, sind so beschaffen, dass sie entweder nicht öfter als etwa 30 Mal in der Secunde überhaupt erregt werden können (Willensganglien), oder (Empfindungsganglien) bei häufigerer als 30 maliger Reizung in einen Zustand dauernder Erregung gerathen, den, als dem Muskeltetanus vergleichbar, *Preyer* den „Tetanus der Ganglienzellen" („Lichttetanus", „Schalltetanus") nennt, welcher = continuirlicher Empfindung bei intermittirender Reizung sei.

Bernstein zeigt, dass, wenn man sich den in einem centripetalleitenden Nerven an das psychophysische Centrum heran- und in dasselbe eintretenden Erregungsvorgang als eine dann in dem Centrum vorschreitende Bewegung denkt, die dabei an Intensität abnimmt vermöge eines Widerstandes, der in jedem Augenblicke der Intensität der Bewegung proportional ist, und hinzufügt, dass diese Abnahme bis zu dem Schwellenwerth erfolgt, unter welchem die Bewegung nicht eintreten und, wenn auf denselben herabgesunken, sich auch nicht weiter fortpflanzen kann, dann der Weg, welchen die Erregung im Centrum zurücklegt, proportional ist dem log. nat. des Quotienten der Erregungsintensität beim Eintritt in das Centrum durch den Schwellenwerth, und dass wenn die Intensität der Empfindung dem von der Erregung im Centrum zurückgelegten Wege, etwa der Zahl der successive erregten Ganglienzellen, proportional gesetzt wird, diejenige Beziehung zwischen der Intensität der Empfindung und der Intensität der Erregung resultirt, welche durch das *Fechner*'sche Gesetz (Ber. 1860. p. 604), die sog. Maassformel, ausgedrückt ist. Der Schwellenwerth der Reizstärke ist dann aufzufassen als die kleinste Intensität der Bewegung, bei welcher noch Fortpflanzung derselben resp. Eintritt in das Centrum möglich ist, bei welcher folglich diese Fortpflanzung auch sofort aufhört.

Sich stützend auf den aus Beobachtungen von *Pettenkofer* und *Voit* zuerst anscheinend hervorgehenden ausgesprochenen Antagonismus zwischen Tag und Nacht hinsichtlich der Sauer-

stoffaufnahme und Kohlensäureabgabe, der sich aber bekanntlich in der Fortsetzung der Untersuchungen jener Forscher nicht bewährte (vergl. d. Ber. 1866. p. 313, 315), entwickelte *Sommer* eine Theorie des Schlafes, darauf hinauslaufend, dass am Tage der im Körper disponible Sauerstoffvorrath so weit erschöpft werde, dass Lähmung oder Darniederliegen der auf Grundlage von Oxydationsprocessen erfolgenden Lebensthätigkeiten im Gehirn, Nerven etc. eintrete, ein Zustand von Kraftlosigkeit, Unthätigkeit, während welches wiederum ein neuer Vorrath von Sauerstoff gesammelt werde. — In gewisser Weise erinnert diese Theorie an die früher von *Henke* aufgestellte (Ber. 1861. p. 352), welcher zwar ein Zurücktreten der Oxydationsprocesse im Nervensystem nicht aus Mangel an Sauerstoff ableiten wollte, sondern aus Mangel an für das Nervenleben geeignetem oxydablen Material, welches der thierische Organismus selbst auf dem Wege der Synthese unter Reduction während des Schlafes schaffen sollte.

Dass Gifte vom Blute aus viel früher die nervösen Centralorgane, als andere Gewebe des Körpers, ergreifen, erklärt sich *Ranke* aus dem das Blut übertreffenden Wassergehalt der grauen Substanz und den dadurch bedingten Diffusionsverhältnissen; so gelangen auch nach *Ranke* Stoffe, die anderswo im Organismus erzeugt werden, z. B. aus dem tetanisirten Muskel, in die nervösen Centralorgane; so sollen ermüdend wirkende Stoffe aus den arbeitenden Muskeln auch zu solchen Theilen der nervösen Centralorgane gelangen und dieselben ermüden, die selbst nicht Antheil an der Thätigkeit genommen haben.

Zur weitern Stütze seines im Ber. 1865. p. 445 notirten gegen *Jacubowitsch* und *Roudanowsky* gerichteten Widerspruchs berichtete *Vulpian* von einem Frosch, der über einen Monat lang unter der Wirkung des Strychnins gewesen war, aber durchaus keine Veränderungen der nervösen Elemente des Rückenmarks darbot.

Die vor dem Ausbruch der Strychninkrämpfe schützende, resp. dieselben aufhebende oder mindernde Wirkung der künstlichen Respiration, wie sie *Richter* beobachtete, nahm *Uspensky* auch wahr bei den durch Brucin, durch Thebain und durch Coffein bewirkten Krämpfen, dagegen hatte die künstliche Athmung diese hemmende Wirkung nicht gegenüber den durch Nicotin und Pikrotoxin veranlassten Krämpfen.

Die Vermuthung, es möchte vermöge der Unterhaltung der Athmung Zerstörung jener Gifte durch Oxydation stattfinden

erwies sich in Uebereinstimmung mit dem von *Bidder* bezüglich des Curare gezogenen Schlusse (s. oben) als nicht haltbar, weil einerseits Brucin seine giftigen Eigenschaften durch längeres Einleiten von Ozon nicht einbüsste, anderseits nach Aufhören der künstlichen Athmung die Krämpfe sich wieder einstellten. Die künstliche Athmung schützt also vor der Wirkung jener im Blute circulirenden Gifte, und zwar sind dies, hebt *Uspensky* hervor, nur Gifte, welche reflectorische Krämpfe veranlassen, und da auch nach Trennung des Marks vom Hirn die künstliche Athmung auf die unterhalb des Schnittes gelegenen Theile vor jenen Krämpfen schützend wirkte, so schliesst der Verf., dass die künstliche Athmung durch Lähmung der Reflexmechanismen im Rückenmark jene Wirkung vollbringt.

Frösche, denen die Bauch-Aorta oder der ganze Hinterkörper mit Ausnahme der Nerven unterbunden war, und die dann vom Rücken aus mit Curare vergiftet wurden, zeigten im Verlauf der Vergiftung auch Aufhören der Reflexe an den Hinterextremitäten auf Reizung der dem Gift ausgesetzten sensiblen Nerven. Dass diese Erscheinung auf einer Affection der Reflexapparate im Rückenmark beruhet, schliesst *Lange* theils aus dem Umstande, dass auch die Reflexe von den unvergifteten Extremitäten auf diese geschwächt wurden, theils daraus, dass auf Decapitation und Zerstörung des verlängerten Marks vor gänzlichem Erlöschen der Reflexerscheinungen nicht, wie sonst, Erhöhung der Reflexthätigkeit eintrat; es trat im Gegentheil in Folge jener Operation Depression der Reflexe, Vernichtung derselben ein, was *Lange* namentlich auch gegen die vermeintlichen sog. Reflex-hemmenden Apparate im Gehirn geltend macht. Ausser der Lähmung der reflectorischen Apparate im Mark durch das Curare trägt übrigens nach *Lange*'s Versuchen mit Ausschliessung der vordern Extremität der einen Seite von der Vergiftung auch die Lähmung der centripetalleitenden Nervenfasern zu dem Aufhören der Reflexe bei, was sich deutlicher zeigte, wenn der Lähmung der Reflexapparate des Marks durch kleine Strychningaben rechtzeitig entgegengewirkt wurde. —

Lewizky fand bestätigt, dass das Bromkalium die Reflexthätigkeit des Rückenmarks lähmt (vergl. d. vorj. Ber. p. 578), so dass z. B. die Wirkung des Strychnins durch Bromkalium bedeutend abgeschwächt wird.

Bewegungen.

Kreislauf. Herz. Blutgefässe.

E. J. Marey, Du mouvement dans les fonctions de la vie. Leçons. Paris 1868.

On the principal applications of the graphical method to biology. Medical times and gazette. 1868. I. p. 72. 127. (Uebersicht einer Anzahl Apparate mit Abbildungen.)

J. Sawyer, On the application of *Marey*'s sphygmograph to the radial artery of the wrist. Medical times and gazette. 1868. II. p. 2. (Verbesserung d. Application.)

Longuet, Nouveau sphygmographe. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 660.

G. Paton, Researches on the action of the heart. British medical journal. 1868. Febr. p. 119, 163, 193. (Nichts Bemerkenswerthes.)

J. Ashe, The function of the auricular appendix. British medical journal. 1868. März. p. 243.

E. Leyden, Ungleichzeitige Contraction beider Ventrikel. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 44. p. 365.

J. Dogiel und *C. Ludwig*, Ein neuer Versuch über den ersten Herzton. — Berichte der k. sächs. Gesellsch. d. W. zu Leipzig. XX. p. 89.

O. Bayer, Ueber die Entstehung des ersten Herztons. Archiv der Heilkunde. X. p. 1.

Lannelongue, Recherches sur la circulation des parois du coeur. Archives de la Physiologie. 1868. p. 22.

P. J. Prompt, Recherches sur les battements du coeur de la grenouille. Archives de Physiologie. 1868. p. 258. 517. 692.

F. Bidder, Die Endigungsweise der Herzzweige des N. vagus beim Frosch. Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1868. p. 1.

A. B. Meyer, Das Hemmungsnervensystem des Herzens. Berlin 1869.

J. H. F. Prahl, De invloed der zwervende zenuw op de hartsbeweging. Dissert. Utrecht. 1868. Nederlandsch archief voor Genees- en natuurkunde. IV. p. 201.

F. C. Donders, Zur Physiologie des Nervus vagus. Archiv f. d. ges. Physiologie. I. p. 331.

J. N. Czermak, Untersuchungen über die Wirkung starker Vagus-Reizung auf den Herzschlag. Archiv f. d. ges. Physiologie. I. p. 644.

P. Suschtschinsky, Ueber den Einfluss des erhöheten und verminderten Blutdrucks und der veränderten Ernährung des Herzens auf die Erregbarkeit der peripherischen Endigungen des N. vagus im Herzen. Centralblatt f. d. medicin. W. 1868. p. 33.

Ders., Zur Physiol. der peripherischen Endigungen des Vagus im Herzen. — Untersuchungen aus dem physiol. Laborator. in Würzburg. 3. Heft. p. 159.

F. Goltz, Beitrag zur Lehre von der Reflexhemmung der Herzthätigkeit. Centralblatt f. d. medic. W. 1868. p. 593.

J. Czermak, Ueber mechanische Reizung des N. vagus beim Menschen. Prager Vierteljahrsschrift. 1868. IV. p. 30.

A. Eulenburg und *H. Schmidt*, Untersuchungen über den Einfluss bestimmter Galvanisationsweisen auf die Pupille, die Herzaction und den Gefässtonus beim Menschen. Centralblatt für die medicin. W. 1868. p. 321. 338.

Th. Ainser und *A. Lohe*, Versuche über die Kreislaufdauer bei Reizung und Durchschneidung der Nervi vagi. — Ztschr. f. rationelle Medicin. Bd. 31. p. 33.

P. Keuchel, Das Atropin und die Hemmungsnerven. Dissert. Dorpat. 1868.

E. Bernhardt, Anatomische und physiologische Untersuchungen über den Nervus depressor bei der Katze. Diss. Dorpat. 1868. (In unvollständigem Exemplar, bis p. 32, zugegangen.)

N. Kowalewsky und *E. Adamük*, Einige Bemerkungen über den N. depressor. Centralblatt f. d. medicin. W. 1868. p. 545.

H. Aubert und *G. Roever*, Ueber den Einfluss des N. vagus, laryngeus superior und sympathicus auf Blutdruck und Pulsfrequenz. Daselbst. 1868. p. 577.

Dies., Ueber die vasomotorischen Wirkungen des Nervus vagus, laryngeus und sympathicus. Archiv f. d. gesammte Physiol. I. p. 211.

J. Bernstein, Bemerkung zu Vorstehendem. Daselbst. p. 601.

H. Aubert und *G. Roever*, Erwiderung. Daselbst. II. p. 94.

F. C. Donders, Over de innervatie van het hart in verband met die der adembeweging und Naschrift. Nederlandsch archief voor genees- en natuurkunde. III. p. 446. 513. — Onderzoekingen gedaen in het physiologisch laborat. der Utrechtsche hoogeschool. 2. reeks. I. p. 220. 287.

J. Burdon Sanderson, On the influence exercised by the movements of respiration on the circulation of the blood. Aus d. Philosophical transactions. 1867. p. 571. Separatabdruck. (Ausführl. Mittheilung [mit d. Curven] der im vorj. Ber. p. 569 notirten Untersuchungen.

N. Kowalewsky und *E. Adamük*, Ueber einige Erscheinungen im Gefässsystem bei Störungen der Respiration. Centralblatt f. d. medicin. W. 1868. p. 579.

A. Bordier, Des nerfs vasomoteurs ganglionnaires, anatomie, physiologie, pathologie, thérapeutique. Paris. 1868.

M. Schiff, Leçons etc.

Ch. Legros et *Onimus*, Injection sur un animal vivant. Influence de la contractilité artérielle sur la circulation. Gazette médic. de Paris. 1868. p. 289.

Dies., Recherches expérimentales sur la circulation et spécialement sur la contractilité artérielle. Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 362. 479.

Dies., Influence des courants électriques sur la circulation du sang. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 304.

R. Gscheidlen, Studien über die Blutmenge und ihre Vertheilung im Thierkörper. Untersuchungen aus d. physiol. Laborat. in Würzburg. 3. Heft. p. 141.

E. Cyon, Ueber die Wurzeln, durch welche das Rückenmark die Gefässnerven für die Vorderpfote aussendet. Ber. d. k. sächs. Ges. d. W. XX. p. 73.

A. Prussak, Zur Physiologie und Anatomie des Blutstromes in der Trommelhöhle. Daselbst. p. 101.

Poiseuille, Quelques mots sur l'hémadynamomètre, le cardiomètre et l'hémomètre compensateur. Gaz. hebdomadaire. Febr. p. 117. (S. d. Orig.)

Ders., Sur la pression du sang dans le système artériel. — Comptes rendus. 1868. I. p. 886.

J. Dogiel, Die Ausmessung der strömenden Blutvolumina. — Sitzungsber. d. k. sächs. Gesellsch. d. W. zu Leipzig. XX. p. 200.

A. Fick, Die Geschwindigkeitscurve in der Arterie des lebenden Menschen Untersuchungen aus d. physiol. Laborat. d. Züricher Hochschule. I. Wien. 1869. p. 51.
K. Vierordt, Hämotachometrische Bemerkungen. Arch. f. d. ges. Physiol. II. p. 178.
W. H. Griffiths, On haemodynamics. British and foreign medico- chirurgical veview. 1868. Bd. 42. p. 475.
Guyon, Note sur l'arrêt de la circulation carotidienne pendant l'effort prolongé. Archives de Physiologie. 1868. p. 56.
A. A. Thamm, Beiträge zur Lehre über Venenpuls und Gefässgeräusche. Dissert. Königsberg. 1868.
H. Quincke, Beobachtungen über Capillar- und Venenpuls. Berliner klin. Wochenschr. 1868. Nr. 34.
A. Eulenburg, Sphygmographische Untersuchungen über den Carotispuls im gesunden und kranken Zustande. Archiv für pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 45. p. 62.
Ders., Sphygmographische Untersuchungsergebnisse bei Krankheiten der Nervencentra. Berliner klin. Wochenschr. 1868. Nr. 28. f.
H. Hartshorne, On a new method of sphygmographic observation. American journal of the medical sciences. 1868. July. p. 287.
N. Suslowa, Beiträge zur Physiologie der Lymphherzen. Zeitschr. f. rat Medicin. Bd. 31. p. 224. (Ausführl. Mittheilung der im vorj. Ber. p. 571 notirten Untersuchungen.)

E. Kemmerich, Ueber die physiologische Wirkung der Fleischbrühe als Beitrag zur Lehre von den Kalisalzen. Dissert. Bonn. 1868. Archiv f. d. ges. Physiologie. I. p. 120.
J. V. Laborde, Recherches expérimentales sur l'action physiologique et thérapeutique des composés de potassium et du bromure de potassium en particulier. Archives de physiologie. 1868. p. 420.
A. B. Meyer, Zur Lehre von den Herzgiften. Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. d. Züricher Hochschule. I. Wien. 1869. p. 71.
C. Arnstein und *P. Suschtschinsky,* Ueber die Wirkung des Calabar auf die Herznerven. Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. in Würzburg. 3. Heft. p. 81.
R. Gscheidlen, Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Morphiums. Daselbst. p. 5.
W. Preyer, Die Blausäure. 1. Bonn. 1868.
J. Scheinesson, Untersuchungen über Einfluss des Chloroforms u. s. w. Dorpat. 1868.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

J. W. Stock, Zur Physiologie der Darmbewegung. Dissert. Greifswald. 1868. (Bekanntes.)
P. Keuchel, Das Atropin und die Hemmungsnerven. Dorpat. 1868.
G. Gianuzzi, Contribuzione alla conoscenza del tono muscolare. Ricerche eseguite nel gabinetto di fisiologia della R. università di Siena. 1868. p. 31.
Masius, Recherches expérimentales sur l'innervation des sphincters de l'anus et de la vessie. Bulletins de l'académie royale de Belgique. 1868. p. 491.

Th. Zaeske, Einige Versuche über die Ursachen des Blasenverschlusses bei Leichen. Dissert. Greifswald. 1868.
Ch. Rouget, Des mouvements érectiles. Comptes rendus. 1868. II. p. 885. Archives de Physiologie. 1868. p. 671.
C. Eckhard, Neue Methode zur Aufsuchung der erigirenden Nerven beim Hunde. Centralblatt f. d. medicin. W. 1868. p. 852.

Respirationsbewegungen.

L. Bergeron et *Ch. Kastus*, Nouvel appareil enregistreur de la respiration. Gazette hebdomadaire. 1868. Nr. 37. 39. 40. Gazette médicale. p. 545.
Marey, Du mouvement dans les fonctions de la vie. Paris. 1868.
P. Bert, Sur le mouvement imprimé aux côtes par le diaphragme. Gazette médicale. 1868. p. 305. (S. d. O.)
Ders., Sur les mouvements respiratoires des animaux vertébrés ovipares étudiées particulièrement à l'aide de l'enregistreur Marey. Poissons, Batraciens, Reptiles, Oiseaux. Daselbst. 1868. p. 414. (S. d. O.)
Ders., Rapport de la taille des animaux avec le nombre de leurs mouvements respiratoires. Daselbst. p. 509. (S. d. O.)
Ders., Changement de pression de l'air dans la poitrine pendant les deux temps de l'acte respiratoire. Daselbst. p. 369.
C. W. Müller, Die vitale Lungencapacität und ihre diagnostische Verwerthung. Dissert. (Göttingen) Leipzig. 1868. Zeitschr. für rat. Medicin. Bd. 33. p. 157.
P. L. Panum, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der comprimirten Luft. Archiv f. d. ges. Physiol. I. p. 125.
R. Burkart, Ueber den Einfluss des N. vagus auf die Athembewegungen. Daselbst. I. p. 107.
E. Pflüger, Ueber die Ursache der Athembewegungen, so wie der Dyspnoe und Apnoe. Daselbst. I. p. 61.
B. S. Schultze, Die Placentarrespiration des Fötus. Jenaische Ztschr. für Medicin und Naturwissenschaft. IV. p. 541.
J. Breuer, Ueber die Selbststeuerung der Athmung durch den N. vagus. Sitzungsber. d. Akad. d. W. zu Wien. 1868. Nr. XII.
P. Bert, Effets de la section et de la galvanisation des nerfs pneumogastriques chez les oiseaux. Gazette médicale. 1868. p. 428.
H. Nothnagel, Zur Lehre vom Husten. Archiv für pathol. Anatomie und Physiol. Bd. 44. p. 95.
P. Bert, Sur l'élasticité et la contractilité pulmonaires. Gazette médicale de Paris. 1868. p. 534.
R. Heidenhain, Ueber die Verbreitung der Fasern des N. accessorius Willisii in den Aesten des N. vagus. Studien des physiol. Instituts zu Breslau. 4. Heft. p. 250.
A. A. Burchard, Verlauf des Accessorius Willisii im Vagus. Dissert. Halle. 1867.
W. Erb, Paralyse und Atrophie sämmtlicher vom N. accessorius sin. versorgten Muskeln. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. IV. p. 246.

W. Preyer, Die Blausäure. I. Bonn. 1868.
Lecorché et *Meuriot*, Étude physiologique et thérapeutique sur l'acide cyanhydrique. Arch. générales de médecine. 1868. Mai. p. 529.
R. Gscheidlen, Ueber die Wirkungen des essigs. Morphiums etc. a. a. O.

Locomotion.

W. Henke, Flexions- und Rotationsmuskeln. Zeitschr. für rat. Medicin. Bd. 33. p. 108.

Ders., Controversen über Hemmung und Schluss der Gelenke. Daselbst. p. 126.

Ders., Die Leistungen der Wirkungen von Muskeln auf das Hüftgelenk beim Stehen und Gehen. Daselbst. p. 116.

Ders., Ueber Insufficienz der Länge der Muskeln für den Spielraum der Gelenke und über Kautschukmänner. Daselbst. p. 141.

H. Meyer, Ueber die Kniebeugung in dem abstossenden Beine und über die Pendelung des schwingenden Beines im gewöhnlichen Gange. Arch. f. Anatomie u. Physiologie. 1869. p. 1.

Kreislauf. Herz. Blutgefässe.

Ein vollständiges Verzeichniss der zum Studium des Kreislaufs angegebenen graphischen Vorrichtungen mit Abbildung und Discussion der Leistungsfähigkeit dieser Apparate findet sich in dem Buche von *Marey*, gewissermaassen einem Lehrbuch der graphischen Methoden.

Bei dem einfacher und vielseitiger, als der *Marey*'sche, zu applicirenden Sphygmograph von *Longuet* wird die Bewegung der Arterienwand zugleich auf ein Dynamometer und mittelst eines Fadens auf eine Rolle übertragen, auf deren Rande der schreibende Stift befestigt ist. Das Nähere muss in dem mit Abbildung versehenen Original nachgesehen werden.

Ashe ist der Meinung, dass die Auricula des Vorhofs gegen Ende der Vorhofscontraction in Action trete, um, wenn die Vorhofsmusculatur nicht mehr im Stande sei, die schon gedehnte Ventrikelwand weiter auszudehnen, mittelst des im Vorhof zurückgebliebenen Blutes bis zum Schluss der Atrioventricularklappen von dieser Seite den Druck zu unterhalten.

Leyden beobachtete in einem Falle Verdoppelung des Herzstosses, der Spitzenstoss bestand aus einem ersten stärkern, mehr links, und einem zweiten schwächern der Medianlinie näher, der Stoss über der Basis dagegen aus einem ersten schwächern und einem zweiten stärkern. Der einfache Puls der Radialis und der Carotis entsprach zeitlich dem ersten der beiden Herzstösse. Die ausserdem vorhandenen Zeichen von Klappenfehlern haben hier kein Interesse. *Leyden* schliesst, dass es sich um ungleichzeitige Systole der beiden Ventrikel handelte. Der zweite Herzstoss, dem kein zweiter Puls in den Arterien entsprach, rührte vom rechten Ventrikel allein her, über welchem derselbe besonders fühlbar war. Neben dem Puls der Carotis, und zwar demselben nachfolgend, war

ein Venenpuls sichtbar und fühlbar, woraus *L.* schliesst, dass die Systole des linken Ventrikels früher vollendet war als die Systole des rechten Vorhofs.

Von dem möglichst blutleer gemachten unterbundenen Herzen curarisirter Hunde, welches in einem Gefäss mit defibrinirtem Blut noch schlagende Bewegungen ausführte, vernahmen *Dogiel* und *Ludwig*, so wie andere Beobachter, bei jeder Ventrikelsystole ein dem ersten Herzton ähnliches und entsprechendes Geräusch, während die Blutleere so gross war, dass die Atrioventricularklappen nicht mehr gespannt werden konnten. Auch beim Auscultiren des an den umschlungenen grossen Gefässen nur aus dem Thorax hervorgezogenen und dadurch zeitweise blutarm gemachten Herzens curarisirter Hunde wurde das dem ersten Herzton entsprechende Geräusch gehört, wobei die Sicherung gegen Täuschungen wegen Berührung des Herzens mit dem Stethoskop dadurch erreicht wurde, dass Stethoskope von verschiedenem Material benutzt wurden. Die Verf. schliessen aus diesen Wahrnehmungen, dass an der Erzeugung des ersten Herztons ein Muskelgeräusch, bedingt durch die wenn auch einer einfachen Zuckung entsprechende Systole wenigstens wesentlichen Antheil nehme. Auch *Bayer* sucht, namentlich mit Rücksicht auf pathologische Verhältnisse, darzuthun, dass der erste Herzton nicht von den venösen Klappen, sondern von der Musculatur der Ventrikel erzeugt werde.

Lannelongue entwickelte seine aus früherer Mittheilung bereits bekannte (vorj. Ber. p. 544) Ansicht ausführlich, dass nämlich die Systole je einer Herzabtheilung Ischämie der eigenen Wand und Hyperämie der Wand der andern in Diastole befindlichen Abtheilung bedinge, und meint, dass wenn unter diesen Umständen die eine Herzabtheilung einmal den Anfang gemacht habe mit einer Contraction, so müsse diese nothwendig die Contraction der andern Abtheilung bedingen und diese wieder die Veranlassung der Systole jener Abtheilung sein, und so könnte das regelmässige Alterniren der beiden Herzabtheilungen bedingt sein.

Prompt bemühet sich, die Herzganglien aus ihrer Stellung als motorische Centra in die von Ernährungscentren überzuführen.

Bidder gewann sowohl auf dem Wege der anatomischen Untersuchung, als auch durch die Ergebnisse des durch Durchschneidung der Vagi eingeleiteten Degenerationsprocesses die Ueberzeugung, dass die Fasern der Herzzweige des Vagus beim Frosch nicht in ununterbrochenem Verlauf zu den Muskelfasern des Herzens gehen, sondern zunächst in Ganglien ein-

treten, bis zu welchen allein der Degenerationsprocess sich erstreckt, und von welchen Nervenfasern von anderm Charakter ihren Ursprung nehmen.

Bidder vermuthet, dass in den Rami cardiaci des Froschvagus neben den hemmend wirkenden Fasern auch excitirende Fasern und auch Fasern von der Art des N. depressor höherer Thiere enthalten sind, und erklärt sich daraus, dass Durchschneidung der Vagi beim Frosch die Rhythmik des Herzens selten und wenig oder auch gar nicht verändert; mit der Annahme grösserer Erregbarkeit der Hemmungsfasern würde sich die Wirkung des Galvanisirens des Vagus daneben erklären lassen.

A. B. Meyer konnte beim Aal und bei Leuciscus rutilus durch Galvanisiren des Herzsinus mit Inductionsströmen einen viele Minuten andauernden Stillstand des Herzens erzielen. Auch beim Frosch konnte der Verf. vom Herzsinus aus durch anhaltende Reizung einen sehr lange (stundenlang) dauernden Herzstillstand veranlassen, länger dauernd, als vom Vagus aus, und auch wohl so lange dauernd, dass das Herz gar nicht wieder zu schlagen begann. Es kommt dazu auf Reizung einer bestimmten Stelle des Sinus an, die der Verf. aber nicht näher bezeichnen kann. Bei Unterbrechung der Reizung traten sehr rasch die rhythmischen Pulsationen wieder ein, woraus auf Reizung eines hemmenden Apparats im Gegensatz zur Erschöpfung eines motorischen zu schliessen ist. Der auf solche Weise zu bewirkende Herzstillstand erfolgte auch wenn der Ventrikel durch einen Schnitt von der Spitze zur Basis unter Verletzung der *Bidder*'schen Ganglien getheilt war, während alsdann durch Reizung des Vagusstammes kein Herzstillstand mehr zu bewirken war; auch nach Vergiftung mit Nicotin und mit Curare erfolgte unter jener Reizung noch der Stillstand, was der Verf. geltend macht dafür, dass die Vagusenden durch diese Gifte nicht gelähmt werden; kleine Dosen aber jenes im Ber. 1865. p. 477 nach *Rosenthal* erwähnten Giftes liessen den Herzstillstand vom Sinus aus nicht mehr zu Stande kommen. Es konnte auch bei Application der Inductionsströme auf den Sinus an etwas anderer Stelle und bei passender Intensität der Ströme statt des andauernden Stillstandes ein Wechsel von Stillstand und Pulsationen eintreten, sog. Intermittenz des Herzschlages, die durch Reizung der Vagusstämme ebenfalls nicht zu erzielen war: der Verf. betrachtet diese Erscheinung als die Wirkung eines Kampfes excitirender und hemmender Apparate, die zugleich gereizt werden (vergl. p. 40 d. Orig.).

Bei Tropidonotus natrix konnte *Meyer* durch anhaltende oder abwechselnde Reizung der beiden Vagi einen bis stundenlang andauernden Herzstillstand veranlassen, durch Reizung des Sinus nur Verlangsamung. Bei Lacerta viridis verhielten sich die Vagi wie beim Frosch, vom Sinus aus aber liess sich kein dauernder Herzstillstand bewirken. Die gesondert in den Vorhof mündenden Hohlvenen verhielten sich auch gegenüber elektrischer Reizung unabhängig von einander, von jeder aus liess sich eine Zeitlang Stillstand der Vorhöfe und Ventrikel erzielen, aber nur die direct gereizte Vene stellte ihre Pulsationen ein und von der andern griff die Bewegung zuletzt auch auf das Herz über.

Bei der gewöhnlichen europäischen Sumpfschildkröte, Emys lutaria, beobachtete *Meyer*, so weit es sich um grosse Exemplare aus Norddeutschland handelte, Unwirksamkeit des linken Vagus zur Verlangsamung des Herzschlages, während vom rechten Vagus aus Stillstand des Herzens zu bewirken war; bei kleineren Exemplaren aus Italien, vielleicht aber eine andere Art, war der linke Vagus zwar wirksam, jedoch in viel geringerm Maasse, als der rechte. Solcher Unterschied zeigte sich bei zwei anderen Schildkrötengattungen, Clemmys und Testudo, nicht, ebensowenig sahen *Fasce* und *Abbate* bei Chelonia dergleichen (vorj. Ber. p. 547). *Meyer* experimentirte an Clemmys guttata und picta aus Nordamerika, Cl. decussata von den Antillen und Testudo graeca. In einem Falle konnte auch hier von beiden Vagi aus ein langdauernder Stillstand veranlasst werden; vom Sinus aus nicht.

Bei Vögeln, Cypselus apus und Falco buteo, konnte auch *Meyer*, wie frühere Beobachter, nur kurzdauernden Herzstillstand von den Vagi aus erzielen; anhaltende Reizung hatte starke Verlangsamung des Herzschlages zur Folge.

Der Versuch, beim Hunde, so wie bei der Schlange, durch abwechselnde Reizung beider Vagi dauernden Herzstillstand zu bewirken, gelang nicht; es trat sogar durchschnittlich bei anhaltender Reizung eines Vagus länger dauernder Stillstand ein, noch länger dauernd aber meist bei gleichzeitiger Reizung beider Vagi. Wurde der zweite Vagus gereizt, wenn die Reizung des ersten nur noch Verlangsamung des Pulses unterhielt, so trat von Neuem Herzstillstand ein, was nicht der Fall war, wenn die Reizung des ersten nur kurze Zeit gedauert hatte und der Herzstillstand eben im Aufhören begriffen war. Bei anhaltender Reizung beider Vagi beim Hunde und Kaninchen wurde auch der Herzschlag anhaltend, bis zu 1 Stunde lang verlangsamt gehalten, und kurze Zeit nach dem Aufhören der

Reizung trat die ursprüngliche Frequenz wieder ein. Diese anhaltende Verlangsamung entspricht dem bei Schlangen, Schildkröten unter gleichen Umständen eintretenden anhaltenden Herzstillstande, und der Verf. macht dabei auf die lange Dauer der Empfänglichkeit der Nerven für den Reiz aufmerksam, wie er sie auch für den N. ischiadicus des Kaninchens constatirte. Beim Kaninchen und beim Igel gelang es auch vom Venensinus aus Herzstillstand zu erzeugen.

Bei den Versuchen von *Prahl* über die Wirkung der Vagusreizung bei Hunden und Kaninchen auf die Herzbewegung wurde letztere mittelst einer auf den Thorax aufgesetzten (Luftkissen) cardiographischen Vorrichtung auf der Trommel des Kymographion verzeichnet, auf welcher ausserdem eine Stimmgabel die Zeit und die schwingende Feder des Schlitteninductionsapparats die Momente und Dauer der Reizung aufzeichnete.

Wenn beim Kaninchen die Reizung eines Vagus, durchschnitten und isolirt, mit den schwächsten Inductionsschlägen begann und durch das allmählige Vorziehen der secundären Rolle, was durch das ablaufende Gewicht des Registrirapparats geschah, allmählich verstärkt wurde, so war in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen *v. Bezold*'s und *Pflüger*'s die erste und einzige Wirkung der Reizung nur Verlangsamung des Herzschlages. Beim Hunde kam es vor, dass wenn nur ein Vagus (Vagosympathicus) durchschnitten war, bei dessen sehr schwacher Reizung zuerst eine geringe Verkürzung der Dauer der Herzperioden entstand, was niemals vorkam, wenn beide Vagi durchschnitten waren, und unter keinen Umständen bei Kaninchen. *Donders*, der die Versuche von *Prahl* ebenfalls mittheilt und erörtert, bemerkt, dass es sich bei jener Erscheinung um eine Complication mit dem Einfluss der Athmungsphasen auf die Dauer der Herzperioden vermittelt durch den nicht durchschnittenen Vagus handele, ein Einfluss, der aufgehoben ist, wenn beide Vagi durchschnitten sind, und bei Kaninchen viel geringer ist, als beim Hunde; es soll sich also nicht um eine directe Wirkung des gereizten Vagus, sondern um eine secundäre Wirkung des unversehrten, nicht direct gereizten handeln, dessen vorausgesetzte indirecte Reizung aber noch aufzuklären bleibt.

Die bei anhaltendem Tetanisiren des Vagus stattfindende Verlangsamung des Herzschlages besteht wesentlich in einer Verlängerung der Pausen, welche bei schwacher Reizung allmählich zunahm, bei Hunden, unter Fortbestehen des Einflusses der Athmungsphasen, bei Reizung von mittlerer Stärke

rasch zu einem Maximum stieg und sich auf diesem eine Zeitlang constant erhielt, bei starker Reizung fast unmittelbar das Maximum erreichte und bald wieder abnahm. Waren beide Vagi durchschnitten und dadurch der Einfluss der Athembewegungen ausgeschlossen, so trat die hemmende Wirkung der Reizung des einen Vagus noch stärker hervor, und am regelmässigsten, wenn bei geöffnetem Thorax (Kaninchen) auch der directe Einfluss der Athembewegungen aufgehoben war, und zwar im Zustande sowohl der Apnoe wie der Dyspnoe.

Da, wie *Pflüger* fand, die der ersten durch die (während der Diastole erfolgende) Vagusreizung verlängerten Pause voraufgehende Herzcontraction in normaler Weise verläuft, so kann die Dauer der latenten Reizung annähernd bestimmt werden, wenn ein Mal die Reizung auf eine Systole oder noch etwas später fällt und die nächste Pause verlängert ist, in welchem Falle die latente Reizungsdauer nicht grösser sein kann, als die Zeit nach der Reizung, zu welcher der nächste Herzschlag hätte erfolgen müssen, und wenn in einem andern Falle die Reizung so zwischen zwei Contractionen fällt, dass die der Reizung folgende eben noch nicht verzögert ist, in welchem Falle die latente Reizungsdauer nicht kleiner sein kann, als die Zeit von der Reizung bis zur nächsten Systole. In den von *Prahl* angestellten Versuchen handelte es sich darum, Fälle zu finden, in denen diese beiden Grenzwerthe einander möglichst gleich waren. Es ergab sich, nach Versuchen bei drei Hunden und zwei Kaninchen, für die Dauer der Latenz der mässig starken Reizung des Herzvagus (Accessorius) beim Hunde 0,266 — 0,353 Sec., beim Kaninchen 0,280 — 0,366 Sec., bei beiden Thieren mit sehr ungleichen Herzperioden also die gleiche Zahl. Die Zahlen bedürfen aber noch einer Correction, worüber *Donders* p. 341. 343 zu vergleichen ist. Ein Einfluss der Stärke der Reizung auf die Dauer der latenten Reizung trat nicht deutlich hervor. Dagegen schien bei Reizung mit kurzen Intermissionen die Wirkung einer Reizung durch die Nachwirkung der voraufgehenden begünstigt zu werden, was auch *Czermak* beobachtete (s. unten).

Ueber die Wirkung eines einzelnen auf den Vagus applicirten Inductionsschlags stellte, nachdem *Prahl* auch davon schon eine sich auf mehre Herzperioden erstreckende Wirkung gesehen hatte, *Place* weitere Versuche bei Kaninchen an, die *Donders* mittheilte. Die Dauer der latenten Reizung wurde hier noch etwas geringer gefunden, als in den vorhergehen-

den Versuchen, $^1/_5 — ^1/_6$ Sec., die Art der Reizung schien den Effect besser ausmessbar zu machen. Ueber die Verschiedenheit der Wirkungsgrösse des absteigenden und aufsteigenden Schliessungs- und Oeffnungs-Inductionsschlages vergl. d. Orig. p. 355.

Auch *Czermak* untersuchte im Anschluss an jene diesen Punkt berührenden Versuche *Pflüger*'s (Ber. 1865. p. 460. 461) die unmittelbar nach der Vagusreizung am Herzen zu beobachtenden Erscheinungen mit Bezug auf den Zeitpunkt der Reizung bezüglich der Herzperiode, wendete aber so starke Reizung an, dass es zum Herzstillstande kam. Es wurden entweder die Carotispulse graphisch verzeichnet oder, auch wohl neben jenen, die secundären Zuckungen des dem Herzen angelegten Froschschenkels, ausserdem markirten sich die Momente der Reizung auf der Schreibfläche. *Czermak* fand wie *Prahl*, die Beobachtungen *Pflüger*'s bestätigt. Coincidirte der Beginn der Reizung mit dem Beginn der Systole oder auch wenn sie nahe vor dieselbe fiel, so lief diese und eine folgende Systole unverändert ab, bevor es zum Stillstande kam; wenn der Reizbeginn später, in den Verlauf der Systole und auch wenn in den Anfang der Diastole, fiel, so lief das Bruchstück dieser Systole ab und eine zweite, für den zuletzt genannten Fall nur diese als zweite bezeichnete. Es giebt also während der Diastole einen ersten Moment, bis zu welchem die Reizung erfolgen darf, wenn nur noch eine Systole folgen soll, und einen zweiten, dem Ende der Diastole nähern Moment, von welchem an dem Effect der Reizung noch zwei Systolen resp. ein Bruchtheil und eine ganze voraufgehen. Die kleine Zeit zwischen diesen beiden Punkten nennt *Czermak* das Grenzintervall. Die Zeit der Herzperiode, auf welche dies Grenzintervall fällt, entspricht, wie *Czermak* findet, dem von ihm für die sog. negative Stromesschwankung gehaltenen und als solche bezeichneten elektrischen Vorgange, der die secundäre Zuckung veranlasst (vergl. darüber im Ber. 1862. p. 437), und der Verf. stellt daher den Satz auf, dass, wenn dieser, der Zuckung bekanntlich vorausgehende elektrische Vorgang schon eingetreten ist, ehe die Reizung beginnt, sowohl die damit vorbereitete wie die folgende Systole ungestört abläuft, dass aber, wenn jener elektrische Vorgang unter dem Einflusse einer schon gegebenen Vagusreizung entsteht, die ihm entsprechende Systole die letzte ist. Unter der Nachwirkung aber einer kurz voraufgegangenen Vagusreizung wurde die Zeit bis zum Wirksamwerden einer neuen Reizung sehr ab-

gekürzt, wie auch *Prahl* fand (s. oben), und vorstehende Regel nicht mehr befolgt.

Prahl sowohl wie *Czermak* betonen die durch *Bidder*'s oben notirte Untersuchungen vollends gestützte Auffassung, dass der Herzvagus (Accessorius) auf die gangliösen motorischen Centra im Herzen wirkt und daselbst entweder nur den Abfluss der in ihnen entwickelten Innervation oder — wie *Czermak* auch für möglich hält — die Entwicklung dieser Innervation hemmt.

Als erste Wirkung der Durchschneidung eines Vagus bei Kaninchen, die ruhig genug waren zur Wahrnehmung dieser ersten Wirkung, beobachtete *Prahl* eine über mehre Secunden sich erstreckende Verlangsamung der Herzperioden, der die Beschleunigung erst folgte, und ebenso war es, wenn dann auch der zweite Vagus durchschnitten wurde. Der Verf. betrachtet diese Erscheinung als die Wirkung einer mit dem Schnitt, vielleicht weil mit zu stumpfer und daher seitlich quetschender Scheere ausgeführt, zunächst ausgeübten Reizung des Vagus.

Suschtschinsky beobachtete auf vollständige Aufhebung des Einflusses der beschleunigenden Herznerven, Durchschneidung des Halsmarks und der beiden Sympathici am Halse oder auch Abbrennen jener Nerven, Erhöhung der Erregbarkeit der peripherischen Vagusenden, resp. Erhöhung des Reizerfolgs, so dass eine gewisse Reizung derselben im Stande war, Herzstillstand zu bewirken, die vor der Zerstörung jener Nerven nur Verlangsamung des Herzschlages bewirkt hatte, was sich der Verf. als bedingt durch Beseitigung von Widerständen gegen die Vaguswirkung erklärt. Die Lähmung des Halssympathicus allein hatte diese Wirkung nicht. Eine Verminderung des Erfolgs der Vagusreizung wurde durch bedeutende Drucksteigerung im linken Herzen, Verschluss des Aortenbogens bedingt, auch, wie es schien, durch Druckerhöhung im rechten Herzen, wie der Verf. (in Uebereinstimmung mit anderen Erfahrungen, vorj. Ber. p. 554 u. 556) erläutert, in Folge davon, dass durch die starke Spannung der Herzwand die Vagusenden schon im höchsten Grade gereizt sind. Verminderung des arteriellen Blutdrucks, durch Blutentziehung oder Lähmung der Vasomotoren, bewirkte, bei Auschluss des Einflusses der Beschleunigungsnerven, anfangs Erhöhung, dann Verminderung des Erfolgs der Vagusreizung. Auf Verschluss der A. coronariae trat Erhöhung des Erfolgs der Vagusreizung ein, in höherm Maasse noch auf Verschluss der Herzvenen. Bei gleichzeitigem Verschluss der Aorta und der A. coronariae

blieb der Erfolg der Vagusreizung unverändert, woraus geschlossen wird, dass der Verschluss der Coronararterien nicht unmittelbar, sondern durch Verminderung des intracardialen Druckes wirke. Dass es sich bei diesen Versuchen nicht etwa um Quetschen von Vaguszweigen handelte, ergaben besondere Controlversuche. In Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen sah *Suschtschinsky* durch Behinderung des Gaswechsels im Blute die Erregbarkeit der Vagusenden stark erhöhet, bei Steigerung des Gaswechsels entweder schwach erhöhet werden oder unverändert bleiben.

Der Erfolg des bekannten sog. Klopfversuchs, reflectorische durch den Vagus vermittelte Hemmung der Herzbewegung beim Frosche bleibt nach *Goltz* aus, wenn gleichzeitig mit der Erregung der Baucheingeweide eine intensive Reizung sensibler Nerven der Extremitäten stattfindet. Die Erscheinung, in Uebereinstimmung mit *Goltz*'s Vermuthung, als Depression des Reflexes aufgefasst schliesst sich offenbar an die im Ber. 1864. p. 454 notirten Beobachtungen *Herzen*'s an, vergl. ausserdem oben die Angabe *Brown-Séquard*'s.

Czermak theilte zur Erläuterung der Wirkung seiner mechanischen Vagusreizung (s. d. vorj. Ber. p. 547) Pulscurven mit und erörterte noch einmal den von *Eckhard* erhobenen Einwand. *Gerhardt* beobachtete, wie *Czermak* mittheilt, einen Menschen, bei dem durch Druck auf eine Geschwulst am Halse gleichfalls Vagusreizung zu bewirken war, so fern der Puls langsamer, kleiner und unregelmässig wurde. Sicherer gelang die mechanische Reizung des Sympathicus, vergl. unten. Gewisse Empfindungen so wie die Neigung zu vertiefter Inspiration bei jener mechanischen Vagusreizung möchte *Czermak* auf Reizung centripetal, auf das Athemcentrum wirksamer Vagusfasern zurückführen.

Eulenburg und *Schmidt* beobachteten während der Dauer eines zwischen Brustbein und Kieferwinkel geschlossenen starken Stromes Abnahme der Pulsfrequenz und der Spannung der Carotis; die Pulscurve der Carotis zeigte Veränderungen, welche auf erhebliche Druckverminderung bezogen werden, während die Pulscurve der Radialis nur theilweise diese Veränderungen zeigte, so dass die Verf. schliessen, dass ausser der Verlangsamung und Schwächung der Herzaction noch ein örtliches Moment im Spiel war, nämlich eine Wirkung auf die im Halssympathicus verlaufenden Vasomotoren des Kopfes, wodurch der arterielle Tonus im Gebiet der Carotis und dadurch der Druck in derselben noch besonders herabgesetzt sei. So erhielten die Verf. denn auch dieselben Pulsbilder

von der Radialis, wie vorher von der Carotis, als sie den absteigenden Strom zwischen der Gegend der unteren Halswirbelfortsätze und der Fossa supraclavicularis schlossen, wobei die Abnahme der Pulsfrequenz meistens geringer war.

Abnahme der Pulsfrequenz sahen die Verf. auch bei Application der Elektroden über den beiden Gangl. cervical. suprem., bei Galvanisation längs der Wirbelsäule absteigend; bei starker Hautreizung mit Inductionsströmen erfolgte zuerst Beschleuninigung, dann Verlangsamung der Herzcontractionen. In allen diesen Versuchen ist die Wirkung auf das Herz, meinen die Verff., wahrscheinlich durch reflectorische Erregung der Vagi bedingt.

Ainser und *Lohe* bestimmten bei Hunden von mittlerer Grösse nach dem Verfahren von *Hering-Vierordt* die Kreislaufdauer von Jugularis zu Jugularis und fanden bei einem Hunde (5,8 Kilogrms.) 17,93 Sec. bei 82 Pulsen in der Minute, also 24,5 Pulse auf die Kreislaufdauer; später bei demselben Thiere 14,67 Sec. bei 104 Pulsen, also 25,3 Pulse auf die Kreislaufdauer. Bei dem zweiten Hunde (6,2 Kilogrms.) fand sich die Kreislaufdauer zu 19,04 Sec. und kamen darauf wiederum 24,4 Pulse, womit die früheren Erfahrungen *Vierordt*'s über die Constanz der auf eine Kreislaufdauer kommenden Herzcontractionen bestätigt werden. Während bei einem Hunde von 12,8 Kilogrms. unter der schwachen Reizung eines Vagus die Pulsfrequenz von 76 auf 50 gesunken war, betrug die Kreislaufdauer 30,62 Sec., die Zahl der darauf fallenden Pulse betrug aber wiederum 25,6, woraus folgt, dass die Grösse der Ventrikelsystolen nicht merklich verändert war. Bei stärkerer Vagusreizung bei zwei anderen Hunden wurde eine noch viel bedeutendere Vergrösserung der Kreislaufdauer beobachtet, 53,9 und 59,67 Sec., während die Pulse nicht gezählt werden konnten, aber bedeutend verlangsamt waren. Es stimmen diese Beobachtungen, wie die Verf. bemerken, mit denen *Lenz*'s über bedeutende Verminderung der arteriellen Stromgeschwindigkeit bei Vagusreizung überein. Die Durchschneidung der Vagi bei einem Hunde bedingte Zunahme der Pulsfrequenz von 102 auf 231 bei 17,32 Sec. Kreislaufdauer (10 Minuten nach der Vaguslähmung), so dass hier 66,7 Herzcontractionen auf dieselbe kommen, die Grösse der einzelnen Systolen unter diesen Umständen also beträchtlich vermindert war, was auch *Vierordt* früher beobachtet hatte. Der Einfluss der Vaguslähmung auf die Kreislaufdauer oder Stromgeschwindigkeit scheint, bemerken die Verff. mit Rücksicht auf Anderer Erfahrungen, kein constanter zu sein,

vielleicht auch verschieden je nach der Zeit seit der Vaguslähmung.

Da das Atropin die Wirksamkeit der im Vagus verlaufenden Hemmungsfasern aufhebt und in dieser Beziehung nach *v. Bezold* so wirkt, wie Durchschneidung des Vagus (vorj. Ber. 573), so müsste, wie *Keuchel* meint, wenn die Vagusdurchschneidung nicht noch in anderer Weise für den Kreislauf einflussreich wäre, erwartet werden, dass auf Atropinvergiftung dieselbe Blutdrucksteigerung einträte, wie nach Vagusdurchschneidung: dies ist nach *Keuchel* nicht der Fall, der bei Hunden nach Vergiftung mit kleinen Dosen Atropin meistens auch nicht die geringe von *v. Bezold* angegebene Blutdrucksteigerung sah. Uebrigens lähmt das Atropin nach *v. Bezold* auch die Vasomotoren (s. vorj. Ber. p. 573). *Keuchel* aber schliesst, dass die Vagusdurchschneidung noch in anderer Weise, ausser durch Vermehrung der Herzthätigkeit, Drucksteigerung bewirken müsse, und zwar durch Aufhebung des Tonus der im Vagus verlaufenden depressorischen Fasern, welche nach des Verfs. Versuchen vom Atropin nicht gelähmt werden. Die der Vagusdurchschneidung folgende bedeutende Drucksteigerung trat bei Hunden und Katzen auch nach der Atropinvergiftung ein, wenn jene auf die Herzthätigkeit nicht mehr steigernd wirkte, und *Keuchel* schliesst auch nach einem Versuch an einer Katze, dass die Durchschneidung der Vagi ohne die Depressores keine Blutdrucksteigerung bewirkt.

Bernhardt fand bei Katzen einen zunächst seinen zwar variirenden anatomischen Verhältnissen nach dem N. depressor des Kaninchens von *Ludwig* und *Cyon* entsprechenden Nerven, welcher nur sehr selten beiderseits ganz fehlte, und stärker ausgeprägt und in längerm gesonderten Verlauf meistens auf der linken Seite anzutreffen war, womit auch *Keuchel*'s Befunde übereinstimmen. *Kowalewsky* und *Adamük* fanden diesen Nerven bei der Katze gleichfalls, jedoch nur 5 Mal unter 50 Thieren, *Aubert* und *Roever* dagegen bei ihren Katzen stets. Auch physiologisch entsprach der Nerv dem Depressor der Kaninchen: auf isolirte Reizung des centralen Stumpfs des durchschnittenen Nerven sank der Blutdruck und die Pulsfrequenz, während die Reizung des Herzendes des Nerven ohne Einfluss auf diese beiden Momente war. Nach Durchschneidung der Vagi hatte die Reizung des centralen Endes nur noch das Sinken des Blutdrucks zur Folge.

Was das Vorhandensein eines N. depressor bei anderen Thieren betrifft, so fanden *Aubert* und *Roever* ihn dem anatomischen Verhalten nach beim Igel, *Bernhardt* beim Pferde

einen gleichfalls den anatomischen Verhältnissen nach vermuthungsweise als solchen bezeichneten kurzen, wieder in den Vagus sich einsenkenden Nerven; beim Hunde, dem *Dreschfeld* den selbstständigen Depressor absprach (vorj. Ber. p. 564), fand *B.* unter vier Fällen ein Mal einen sehr dünnen im Verlauf dem Depressor der Kaninchen und Katzen ähnlichen Nerven. Die anatomischen Verhältnisse beim Menschen schienen denen beim Pferde ähnlich zu sein. Das Nähere über die anatomischen Untersuchungen des Verfs., namentlich mit Bezug auf Operationen muss im Original nachgesehen werden.

Ob *B.* ausser den vorher notirten noch weitere Versuche mittheilt, war aus dem, wie oben bemerkt, unvollständig ausgegebenen Exemplar der Dissertation nicht zu ersehen.

Nach *Kowalewsky* und *Adamük*, sowie nach *Aubert* und *Roever* führt der Vagus der Katze ebenso wie nach *Dreschfeld* der des Kaninchens (vorj. Ber. p. 563) gleichfalls depressorische Fasern, und zwar solche, deren Wirksamkeit auf Reizung des centralen Vagusendes nicht, wie nach *Dreschfeld* es beim Kaninchen der Fall sein soll, was aber *Aubert* und *Roever* nicht bestätigt fanden, an die Aufhebung der Thätigkeit des Grosshirns geknüpft ist. *Aubert* und *Roever* beobachteten constant Senkung des Blutdrucks auf Reizung des centralen Vagusendes bei der Katze. Dagegen kommt es nach *K.* und *A.* darauf an, die richtige Reizstärke zu finden, wenn die Wirkung der Depressorfasern im Vagus hervortreten soll, bei gewisser Stärke der Reizung kann auf unbedeutende Erniedrigung des Drucks bedeutende Steigerung desselben folgen, selten gab es auch Fälle, in denen dann die Reizung des Vagus nur Druckzunahme bewirkte. Zuweilen fanden die Verff. bei der Katze auch getrennt vom Vagus ein dünnes Nervenstämmchen, dessen Reizung am centralen Ende constant starke Druckerhöhung bedingte, so dass entweder im Vagusstamm oder selten isolirt Fasern existiren, die in Bezug auf den Druck in den Arterien dem Depressor entgegengesetzt wirken.

Aubert und *Roever* sahen bei Kaninchen vom centralen Vagusende gewöhnlich die von *Dreschfeld* angegebene depressorische Wirkung, zuweilen auch pressorische Wirkung, ein Mal letztere von dem einen, die erstere Wirkung von dem andern Vagus, ohne das Morphiumnarkose das Verhältniss änderte (vergl. vorj. Ber. p. 563. 564). Auch bei Hunden sahen *Aubert* und *Roever* auf Reizung des künstlich vom Sympathicus getrennten, ein Mal auch isolirt verlaufenden

Vagus am centralen Ende meistens Abnahme des Blutdrucks, ein Mal bedeutende Zunahme; stets nur Zunahme des Blutdrucks erfolgte, wenn der vereinigte Vagus-Sympathicus am centralen Ende gereizt wurde. Dasselbe war beim Lamm der Fall, und hier bewirkte auch die isolirte Reizung des Vagus die Druckzunahme. Diese Erscheinungen am Blutdruck waren unabhängig davon, ob der zweite Vagus durchschnitten war oder nicht. Die Pulsfrequenz aber sank unter Zunahme der Pulsgrösse nur dann bei jenen Reizungen, wenn der Vagus und Sympathicus der andern Seite unversehrt waren. Reizungen des centralen Stumpfes des Halssympathicus so wie des Laryngeus superior bewirkten bei Katzen, Hunden, Lämmern fast immer Erhöhung des Blutdrucks, bei Kaninchen war nur der Sympathicus in dieser Beziehung wirksam.

Dass vom centralen Ende des Halssympathicus aus die Hemmungsnerven des Herzens reflectorisch erregt werden können, gab *Bernstein* schon früher an, wie derselbe in Erinnerung bringt (s. d. Ber. 1863. p. 389. 390). Doch weisen *Aubert* und *Roever* die Schlussfolgerung *Bernstein*'s, dass es sich auch in ihren Versuchen am Hunde wesentlich um diese reflectorische Wirkung vom Sympathicus aus gehandelt habe, zurück, weil in dem einen ihrer Versuche wohl die centrale Vagusreizung die Pulsverlangsamung bewirkte, nicht aber die Reizung des centralen Sympathicusstumpfs.

In der Fortsetzung der im vorj. Ber. p. 567, 568 notirten von *van der Heul* mitgetheilten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Athem- und Herzbewegung prüfte *Donders* bei Kaninchen und Hunden den Einfluss der nach durch künstliche Athmung zunächst hergestellter Apnoe wieder beginnenden Athembewegungen bei geöffnetem Thorax auf den Herzschlag. Bei den ersten kleinen Athembewegungen blieb der Herzschlag noch unverändert, wie während der Apnoe, dann aber wurden die Pausen zwischen den Herzschlägen immer länger, während eine Systole ungefähr mit dem Beginn der Exspiration zusammenfiel und die darauf folgende Pause die längste war; so kam es vor, dass nur zwei oder auch nur ein Herzschlag auf eine Respiration fiel. Die Durchschneidung nur eines Vagus hatte wenig Einfluss auf diese Erscheinungen, aber die Durchschneidung beider Vagi hob jenen Zusammenhang auf, der Herzschlag blieb nun gleichmässig rasch.

Es gelangt also bei jeder Athemperiode ein Reiz in der Bahn der Vagi zum Herzen, vermöge dessen vor jeder Inspiration die Herzpause verlängert wird. Diese Verlängerung der

Herzpause fiel meistens auf den Beginn der Exspiration, zuweilen schon früher; da aber Vagusreizung nicht sofort Herzstillstand zu Stande bringt, so schloss *Donders*, dass jener Reiz das Vaguscentrum schon während der Inspiration trifft. Dass schon *Pflüger* früher eine mit der Inspiration zusammenfallende hemmende Innervation der Herzfasern des Vagus beobachtete, hob *Donders* in dem Nachtrag zu seiner Abhandlung hervor. Als der Verf. zur Prüfung dieses Schlusses bei durchschnittenen Vagis kurzdauernde künstliche Reizung derselben mit dem Beginn der nach der Apnoe sich einstellenden Inspirationen zusammenfallen liess, kam die Verlängerung der Herzpause zu früh gegenüber den Versuchen bei unversehrten Vagis; dagegen gelang die vollkommene Nachahmung der unter diesen Umständen beobachteten Erscheinungen, als *D.* eine mit der Inspiration beginnende schwächere Reizung der durchschnittenen Vagi gegen Ende der Inspiration anschwellen und dann rasch wieder abschwellen liess.

Es wird also gegen Ende einer tiefen Inspiration ein den Herzschlag verlangsamender Einfluss ausgeübt, bewirkt durch associirte Reizung des Vaguscentrums zu der Zeit, da der Inspirationsimpuls von dort ausgeht. Da nun die Hemmungsfasern für das Herz vom Accessorius stammen, dieser aber auch Muskeln innervirt, welche bei verstärkter, dyspnoischer Inspiration in Wirksamkeit treten, wie *Donders* bei seinen Versuchsthieren es auch beobachtete, so formulirt *D.* das Resultat der Versuche dahin, dass bei starker Dyspnoe der ganze Accessorius in die periodische Erregung zur Inspiration versetzt wird, und in Folge davon, analog einer associirten Bewegung, auch die Herzbewegung gehemmt wird.

Reizte *Donders* während der Dyspnoe und der dadurch bedingten Verlangsamung der Herzschläge das centrale Ende des einen durchschnittenen Vagus, so wurde, wie auch die Wirkung dieser Reizung für die Athembewegungen ausfallen mochte, der Herzschlag stets beschleunigt. Es laufen demnach in der Bahn des Vagus Nervenfasern, welche reflectorisch die daneben in centrifugaler Richtung wirksamen hemmenden Impulse zu unterdrücken vermögen, eine Wirkung, welche während der Apnoe oder der gewöhnlichen Athmung nicht zu Stande kommt, sondern nur während der Dyspnoe resp. nur dann, wenn durch solche die Herzbewegung verlangsamt ist.

Reizte *Donders* abwechselnd das peripherische Ende des einen durchschnittenen Vagus schwach, so dass deutliche Verlangsamung des Herzschlages entstand, und stark das centrale Ende, so hatte letzteres gar keinen Einfluss, so lange keine

Dyspnoe eintrat: die die verlangsamenden Impulse unterdrückende Wirkung wird im Vaguscentrum ausgeübt, setzt also, um auftreten zu können, voraus, dass in diesem Centrum die Erregung zur Verlangsamung oder Hemmung besteht.

Bei kräftiger willkürlicher Contraction der Sternocleidomastoidei beobachtete *Donders* an sich und an einem andern Individuum zuweilen Aufhören des Pulses nach einigen schwachen aber nicht deutlich verlangsamten Herzschlägen, aber diese Erscheinung war sehr inconstant.

Kowalewsky und *Adamük* sahen bei curarisirten Katzen und Hunden, denen Vagi und Sympathici durchschnitten waren, auf Unterbrechung der künstlichen Athmung zuerst rasches Steigen des arteriellen Drucks bis zu gewisser Höhe und darauf ein zweites wellenförmiges Steigen. Die erste Drucksteigerung hängt nach den Verff. ab von der Abnahme der Widerstände für den Durchgang des Blutes durch die zusammengefallene Lunge und fehlt oder ist in das Gegentheil verkehrt, wenn die Suspension der Athmung im Stadium tiefer Inspiration stattfindet. Das zweite allmähliche Steigen tritt nach etwa einer Minute stets ein, es ist die Erscheinung, welche *Thiry* und *Traube* aus der unter der Reizung durch Kohlensäure erfolgenden Contraction der Gefässe erklärt hatten (Ber. 1865. p. 474), die aber *Pokrowsky* später auf Vermehrung der Herzthätigkeit zurückführen wollte. *Kowalewsky* und *Adamük* überzeugten sich, dass zur Zeit der Erstickung (sowie beim Athmen kohlensäurereicher Gasgemenge) eine von der Herzthätigkeit unabhängige durch Contraction der Gefässe bedingte Druckzunahme stattfindet, da solche auch in vom Herzen durch Unterbindung getrennten Abschnitten des Gefässsystems zu Stande kam. Die Durchschneidung der vasomotorischen Bahnen im Mark zwischen Atlas und 2. Brustwirbel verhinderte aber nicht, wie *Traube* angab (a. a. O.), das Zustandekommen jener Drucksteigerung, wenn diese dadurch auch in ihrem Eintritt verzögert und in ihrem Verlauf modificirt wurde, auch nicht die Druckzunahme in einem vom Herzen abgesonderten Abschnitt des Gefässsystems. Es kann sich also, schliessen die Verf., bei der in Rede stehenden Erscheinung nicht allein um Reizung des vasomotorischen Centrums durch die Kohlensäure handeln. Auch die Durchschneidung der Nn. splanchnici so wie Exstirpation des Plexus coeliacus und mesentericus verhinderte nicht die Drucksteigerung während der Erstickung, verminderte auch nicht die Grösse derselben. Die Verff. möchten daher auf Reizung von in der Gefässwand gelegenen Ganglien oder auf Reizung der Gefässwandungen selbst schliessen, so wie nach

Sabinsky und *Setschenow* auch die Milz bei der Erstickung sich unabhängig von centraler Erregung contrahire.

Schiff (II. p. 335) empfiehlt Thiere mit grosser Magenfistel in der Nähe der Cardia zur Vornahme der Aortencompression vom Magen aus ohne jeden weitern Eingriff (auch zur Anstellung des *Stenson*'schen Versuchs). Der Verf. sah unter diesen Umständen, wie *Chauveau* (Ber. 1863. p. 393) und wie *Pokrowsky* (Ber. 1867. p. 555) bedeutende Verlangsamung des Pulses auf den Aortenverschluss eintreten (vergl. im vorj. Ber. 556). *A. B. Meyer* sah gleichfalls bei Kaninchen auf Steigerung des Blutdrucks in der obern Körperhälfte durch Compression der Bauchaorta die Pulsfrequenz abnehmen, was nicht mehr eintrat, wenn Vagi und Sympathici durchschnitten waren; dies ist in Uebereinstimmung mit den im vorj. Ber. p. 556 notirten Angaben *Bernstein*'s, der die Drucksteigerung auf andere Weise bewirkte.

Zum Beweise einer besondern Mitwirkung der Muskeln der Blutgefässe zur Unterhaltung der Blutströmung demonstrirten *Legros* und *Onimus* Kaninchen mit sehr vollständiger Injection mit Leim und Carmin, welche dadurch hergestellt worden war, dass dem lebenden Thier die Bauchaorta unterbunden und die Cava geöffnet war und unter sehr geringem Druck aus einem Trichter die Injectionsmasse in die Aorta unterhalb der Unterbindung einlaufen gelassen wurde.

Legros und *Onimus* finden, dass bei Application eines aufsteigend gerichteten Kettenstroms auf die Pfote von Fröschen die Arterien sich allmählich fortschreitend contrahiren und der Blutstrom verlangsamt wird, während ein absteigender Strom den Blutstrom beschleunigte und starke Füllung der Capillaren veranlasste. Auf Application des von der Seite des Ursprungs zur Peripherie gerichteten Stromes von 10—14 *Remak*'schen Elementen auf den Halssympathicus sahen *Legros* und *Onimus* die Ohrgefässe sich erweitern und die Temperatur steigen, bei entgegengesetzter Richtung des Stroms trat Verengerung der Arterien ein. Bei Application des absteigenden Stroms auf den Ischiadicus von Fröschen oder auf die Schwimmhaut selbst wurde der Blutstrom in den Arterien und Capillaren der Schwimmhaut beschleunigt; dasselbe beobachteten die Verff. an den Gefässen des Mesenteriums der Katze, des Meerschweinchens, der Ratte. Immer wirkte der constante absteigend oder centrifugal gerichtete Strom, dessen Wirkung die Verff. als eine zu peristaltisch fortschreitender Contraction reizende in Anspruch nehmen, auf die Blutgefässe und die Blutströmung entgegengesetzt dem centripetal gerich-

teten und den Inductionsschlägen. Den Blutdruck in der Carotis sahen die Verff. auf Application des centrifugal gerichteten constanten Stromes auf den Sympathicus ansteigen, auf Application des entgegengesetzt gerichteten Stromes dagegen nach vorübergehendem Ansteigen sinken; ebenso verhielt sich der Druck in der Cruralarterie bei Application des Stromes auf Wunden am Bein. Anders und verwickelter wurden die Resultate, wenn eine der Elektroden nicht auf den Nerven aufgesetzt wurde; hierüber, so wie über die bei mit Morphium vergifteten Thieren erhaltenen Resultate verweisen wir vorläufig auf das Original. Auch in der Vena jugularis sahen die Verff. den Druck steigen auf Application des centrifugal gerichteten Stromes auf den Sympathicus.

Legros und *Onimus* lassen die auf Reizungen erfolgende Hyperämie durch eine besondere Art der Contraction der Arterien zu Stande kommen, durch peristaltische Contraction oder alternirende Contraction und Erweiterung im Gegensatz zu der spasmodischen Contraction, welche Anämie bedingt. Jene peristaltische Contraction wird nach den Verff. z. B. durch leichte mechanische Reizung, durch die Wirkung des constanten Stromes auf die Gefässnerven, durch die im Leben Congestion und Entzündung verursachenden Reize veranlasst.

Die am Kaninchenohr zu beobachtenden rhythmischen Erweiterungen der Hauptarterie beruhen nach *Schiff* (I. p. 239 f.) nicht auf Erschlaffung, nicht auf blossem Nachlass der Contraction, weil bei jenen Erweiterungen die Arterie stärker erweitert wird, als sie es nach Durchschneidung sämmtlicher vasomotorischer Ohrnerven ist unb bleibt, wenn die ersten zwei oder drei Tage vorüber sind; in dieser ersten Zeit nach der Nervendurchschneidung nämlich war allerdings die Arterie ebenso stark oder stärker erweitert, wie während jener Diastole, was *Schiff* auch dahin deutet, dass hier neben der dauernden Wirkung der Lähmung noch ein anderes vorübergehendes Moment wirksam sein müsse. Vollständige vasomotorische Lähmung bedingt also nicht so starke Erweiterung, wie jene deshalb als activ betrachtete Dilatation der Ohrarterie, die Lähmung verhindere das Zustandekommen solcher maximalen Erweiterung. Die ferner als Beleg für eine active Erweiterung von Arterien geltend gemachte Beobachtung *Schiff*'s über reflectorische Erweiterung der Ohrarterie von sensiblen Ohrennerven aus, welche jüngst auch *Lovén* constatirte (Ber. 1866. p. 427), ist bereits aus früheren Mittheilungen *Schiff*'s bekannt, vergl. d. Ber. 1858. p. 368. 1862. p. 408. (Ueber *Lovén*'s Versuche vergl. bei *Schiff*, II. p. 527 u. f.). An die

schon im Ber. 1856. p. 348. 349 notirten Versuche und Wahrnehmungen schliesst sich der folgende Versuch *Schiff*'s an. Einem Kaninchen wurde einseitig der Sympathicus am Halse durchschnitten und das Thier darauf einer Temperatur von 30—40° C. ausgesetzt; nach einiger Zeit fanden sich die Ohrgefässe der nicht operirten Seite stärker ausgedehnt, die Temperatur dort höher, als auf der operirten Seite, wo die Verhältnisse während der Einwirkung der Wärme so geblieben waren, wie sie durch die Operation hergestellt worden waren. Auch hier bildete, schliesst *Schiff* nach Zurückweisung einiger anderer Deutungen, die Lähmung des Sympathicus ein Hinderniss dagegen, dass die Gefässe das Maximum ihrer Ausdehnung erreichen konnten, was der Verf. auch an anderen vom Sympathicus versorgten Theilen beobachtete (p. 261): der Sympathicus führt nicht nur gefässverengende, sondern auch gefässerweiternde Fasern für das Ohr. *Schiff* (p. 272) erkennt diese doppelte Beziehung auch daran, dass unmittelbar nach Beginn der Reizung des Smpathicus, während die Hauptarterie des Ohrs sich verengt, seitliche Gefässe vorübergehende Erweiterungen zeigen: ein Kampf zwischen gefässerweiternden und gefässverengenden Nerven.

Bei den meisten Kaninchen, jedoch nicht constant, fand *Schiff* in einem Aste des Auriculo-temporalis, der fast constant mit dem Auricularis anterior des Facialis eine Anastomose eingeht, einen Nerven, auf dessen Reizung, besonders Reizung des peripherischen Stumpfes des durchschnittenen Nerven, sofort und unmittelbar Erweiterung der Ohrgefässe eintritt, einen Nerven, der also oft vorwiegend oder ausschliesslich gefässerweiternde Fasern führt.

Als ein anderes Beispiel von activer durch Vasomotoren veranlasster Gefässerweiterung erörtert *Schiff* (I. p. 264.) namentlich auch auf Grund der im Ber. 1862. p. 499 notirten Versuche *Eckhard*'s die Erection des Penis, die auch *Eckhard* jüngst gegenüber der Ansicht *Lovén*'s in diesem Sinne aufzufassen geneigt war (vorj. Ber. p. 584.). Gegen die Auffassung der Erection als blosse Erschlaffungserscheinung macht *Schiff* geltend, dass nach Durchschneidung aller Nerven des Penis das Organ sich zwar strotzend mit Blut füllt, alle Erscheinungen der passiven Hyperämie zeigt, aber weicher, als in der Norm ist und nichts der Erection Aehnliches zeigt. Die Zuhülfenahme einer Behinderung des Abflusses für das Zustandekommen der Erection kann der Verf. nicht gelten lassen, weil die Pulse der Art. dorsalis an Intensität nicht

ab- sondern zunehmen und weil der erigirte Penis nicht das Ansehn von venöser Stauung darbietet.

Diejenige Ansicht, welche das, was *Schiff* active Hyperämie nennt, dadurch zu Stande kommen lassen will, dass von peripherischen Ganglien aus hemmend auf die Thätigkeit des gefässverengenden Apparats gewirkt werde, und dass jene Ganglien durch zu ihnen sich begebende Nerven zu dieser hemmenden Wirkung veranlasst werden können (vergl. d. Ber. 1864. p. 397), betrachtet *Schiff* nicht als eine der seinigen entgegengesetzte, sofern jene Ansicht eine Gefässerweiterung auf Reizung, als Wirkung der Thätigkeit eines Nerven statuirt; aber jene Ansicht, bemerkt *Schiff*, will schon Auskunft geben über die Mechanik der activen Gefässerweiterung, worüber er selbst noch gar Nichts aussagen will. Bei dieser Concession ist übrigens auch *Lovén* mit seiner Ansicht von der Erection (Ber. 1866. p. 428) im Einklang mit *Schiff*, so fern *Lovén* Nerven statuirt, welche die Erschlaffung von Muskeln unter Vermittlung von Ganglien erzeugen, so wie es sich dann auch bei der früher von *Eckhard* hingestellten Alternative (Ber. 1862. p. 500) nur um die Mechanik des Zustandekommens der activen Hyperämie handelt. Uebrigens hält *Schiff* nicht viel von jener Hemmungstheorie, weil die zwar in der Submaxillardrüse vorhandenen Ganglienzellen im Kaninchenohr (so wie im Ohr anderer Thiere) fehlen, und doch beide Organe die analogen Erscheinungen darbieten.

Besonders geeignet zu Versuchen über erweiternd und verengend wirkende Vasomotoren sind nach *Schiff*'s Mittheilungen (II. p. 536) die gefässreichen erectilen Anhänge am Halse des Truthahns. Schon früher hatte *Schiff* bemerkt, dass auf Reizung der zu jenen Anhängen gehenden Cerebrospinalnerven direct Hyperämie, Erection entsteht. Nach Durchschneidung dieser Nerven auf der einen Seite gerathen die betreffenden Theile des erectilen Apparats in einen Zustand mittlerer Blutfülle. Wenn der Vogel frisst oder läuft werden die in normaler Weise innervirten Anhänge blass, blutleer, aber jene auf der gelähmten Seite bleiben unverändert, sind also röther, als die der gesunden Seite. Bei solchen Erregungen, welche die normal innervirten Anhänge schwellen machen, wie z. B. Eifersucht, bleiben die der gelähmten Seite gleichfalls unverändert und sind dann weniger geröthet, als die der gesunden Seite. Es verlieren also die Gefässe jener erectilen Anhänge durch Lähmung ihrer Nerven auch die Fähigkeit, sich zu erweitern. Bei Versuchen, in denen einerseits nur ein Theil der zu den erectilen Anhängen gehenden Nerven durchschnitten wurde, ge-

lang es *Schiff* zuweilen, entweder nur die verengenden oder nur die erweiternden Vasomotoren der einen Hälfte oder eines Theiles derselben zu lähmen, so dass dann die Anhänge dieser Seite bei den betreffenden Erregungen entweder an der maximalen Schwellung oder an dem maximalen Collapsus der gesunden Hälfte Theil nahmen. Vergl. in Bezug auf diesen Gegenstand im Ber. 1866. p. 429 die Angaben von *Legros* und von *Michon*, die sich, wie bei *Schiff* p. 538 bemerkt wird, einander nicht auszuschliessen brauchen.

Gscheidlen bewirkte bei Kaninchen entweder durch Atropin, oder durch Kohlenoxyd oder durch Erhängen Erweiterung der Unterleibsgefässe, durch Calabargift Verengerung derselben, unterband dann die grossen Gefässstämme unter dem Zwerchfell und über dem Becken, liess die Leiber gefrieren und bestimmte auf colorimetrischem Wege (s. oben) die Blutmengen, die in den Gefässen der Bauchhöhle enthalten waren. Entsprechend dem, was über die Wirkung der Splanchnicus-Reizung und Lähmung bekannt ist, fand *G.* den Blutgehalt der Bauchhöhle innerhalb weiter Grenzen schwankend, die erweiterten Gefässe enthielten bis zu 50⁰/₀ der ganzen Blutmenge, verengert in einem Falle nur 6,3⁰/₀.

Bei mit Curare unbeweglich gemachten Hunden, denen Thermometer zwischen zwei Zehen der Vorderpfoten und in den After eingelegt waren, beobachtete *Cyon* auf Durchschneidung der Wurzeln der drei unteren Hals- und zwei oberen Brustnerven der einen Seite eine Temperaturerhöhung an der Pfote dieser Seite um im Mittel 1⁰. Diese Beobachtung ist zwar in Uebereinstimmung mit der im Ber. 1862. p. 411 notirten Angabe *Schiff*'s und im Widerspruch mit der daselbst p. 409 notirten Angabe *Bernard*'s, der meistens Temperaturabnahme gesehen zu haben angab; da aber dem Verf. der gemessene Temperaturunterschied gering erscheint und es im Laufe der Zeit auch vorkam, dass die Temperatur auf der operirten Seite vorübergehend niedriger war, als auf der andern (die eine zum Beleg aufgeführte Differenz in diesem Sinne ist kleiner, gegenüber den meisten Fällen bedeutend kleiner, als die Differenzen im entgegengesetzten Sinne), so möchte der Verf. doch der Schlussfolgerung *Bernard*'s nicht entgegentreten. In Uebereinstimmung mit *Bernard* fand *Cyon* eine bedeutendere Temperaturerhöhung nach Ausrottung des ersten Brustganglions zugleich mit Durchschneidung jener Spinalwurzeln. Bei den betreffenden Versuchen durchschnitt der Verf. auch noch die Wurzel des dritten Brustnerven, weil jenes

Ganglion auch mit dieser in Verbindung steht. (Ueber die anatomischen Verhältnisse vergl. die Abbildungen im Orig.).

Versuche, in denen die einzelnen mit dem Ganglion stellatum in Verbindung stehenden Rami communicantes durchschnitten wurden, ergaben dem Verf., dass die Gefässnerven der Pfote aus dem Grenzstrange in das Ganglion treten, von wo aus sie durch mehre Rami communicantes zum Plexus brachialis verlaufen und sämmtlich schon unterhalb der Vereinigung des Grenzstranges mit dem Ram. comm. zum dritten Brustnerven in ersterm enthalten sind. In den Grenzstrang gelangen sie nach *Cyon*'s Versuchen aus dem Rückenmark durch verschiedene Dorsalnerven, worin sich bei verschiedenen Thieren Verschiedenheiten der Anordnung zeigten.

Sofern *Schiff*, wie im Ber. 1862. p. 412 notirt, einen Theil der Gefässnerven der Vorderpfote gleichfalls aus mehren Dorsalnerven durch den Grenzstrang von unten herauf zum Plexus brachialis verlaufend fand, scheinen demnach *Cyon*'s Beobachtungen doch mehr, als der Verf. zugeben will, im Einklang mit *Schiff*'s Wahrnehmungen zu stehen, namentlich da doch *Cyon* auch nach den oben notirten Wahrnehmungen eine gewisse Wirkung auf die Temperatur der Pfote von den dort genannten Spinalwurzeln aus beobachtete, die *Schiff* auf das Verlaufen eines andern Theils der Gefässnerven der Pfote aus dem Rückenmark durch die vorderen Wurzeln der Armnerven bezog.

Nach den bei curarisirten Hunden mit von der Bulla ossea aus geöffneter Trommelhöhle angestellten Versuchen von *Prussak* verlaufen auch die vasomotorischen Nerven für die Arterien der Trommelhöhle im Halssympathicus; doch zeigten sich die Folgen der Lähmung dieses Nerven an jenen Gefässen nicht so, wie in anderen Gebieten.

Nach Ausflussversuchen, welche *Poiseuille* mit Röhren von Zinn und von Kautschuk anstellte, von denen aber nicht gesagt ist, ob es sich um einen stationären Strömungszustand handelte, soll der Druck der in einem Röhrensystem strömenden Flüssigkeit nur unter der Bedingung überall gleich gross sein können, dass das Röhrensystem sich vom Anfang bis zu den Ausflussöffnungen hin verengere, die Ausflussöffnungen zusammen einen viel geringern Querschnitt haben, als die Einströmungsöffnung. Da nun im Arteriensystem der Druck von der Aorta bis zu den Capillaren nicht merklich abnehme, so schliesst *Poiseuille*, dass die dem Blutstrom wegsamen Theile der letzten Arterienverzweigungen und der Ca-

pillaren gleichfalls zusammen genommen einen viel kleinern Querschnitt haben, als die Aorta, und zur Erläuterung dieser seltsamen Schlussfolgerung bemerkt *Poiseuille*, dass man vom wirklichen Binnenraum der Capillaren den vermöge der ruhenden Wandschicht der Flüssigkeit viel kleinern dem Blutstrom wegsamen centralen Theil unterscheiden müsse.

Das Princip von *Ludwig*'s durch *Dogiel* beschriebener sog. Stromuhr zur Messung der Stromstärke resp. Stromgeschwindigkeit in den Arterien ist, im Allgemeinen mit dem von *Volkmann*'s Hämodromometer übereinstimmend, dieses, in den Verlauf der Arterie ein U-förmiges Rohr mit gleichmässig kugelig erweiterten Schenkeln von bekanntem Rauminhalt einzusetzen, welches zur Hälfte auf Seiten des Herzens mit reinem Oel, zur Hälfte auf Seiten der Peripherie mit defibrinirtem Blut gefüllt ist, und den Blutstrom das Oel aus der einen in die andere Kugel drängen zu lassen, darauf entweder mittelst eines stromwendenden Hahns oder mittelst Drehung des in eine Metallplatte gefassten U-Rohrs über der das Zu- und Ableitungsrohr fassenden Fussplatte rasch die mit Oel gefüllte Hälfte wiederum vor die Eintrittsöffnung des Blutstroms zu legen u. s. f. und dabei die Zeiten der Füllung der einen Kugel mit Blut zu messen. Die Capacität der Kugeln musste klein gewählt werden, weil sonst zu oft in der dann zur Füllung verstreichenden Zeit Gerinnung des Blutes in dem Apparat eingetreten sein würde, welche auch bei den kleinen Dimensionen nicht immer ganz zu vermeiden war und Missglücken der Versuche bedingte. Für grössere Hunde (Carotis, Cruralis) fassten die Kugeln circa 15 CC., für kleinere Hunde 6 CC., für Kaninchen 2 CC., dabei füllte sich eine Kugel mit Blut in selten unter 8—10 Secunden. Der Wechsel in der Stellung der Schenkel des U-Rohrs geschah stets bevor das in die peripheriewärts gelegene Hälfte verdrängte Oel in die Austrittsröhre des Apparats gelangt war.

Bezüglich der Prüfungen des Apparats, welche *Dogiel* an anderen Flüssigkeitsströmen sowohl wie am Blutstrom vornahm, müssen wir auf das Original verweisen, zumal sich dabei ergab, dass die Grenzen für die Zuverlässigkeit der Anzeigen der Stromuhr bei Anwendung für den Blutstrom nicht zu ermitteln waren. Der Widerstand, den die Einschaltung des Apparats in den Blutstrom einführt, schien nicht so bedeutend zu sein, um die quantitativen Verhältnisse desselben wesentlich zu stören.

Nach den an der Carotis bei Hunden und Kaninchen angestellten Messungen war das in der Zeiteinheit der Secunde

durch den Querschnitt dieses Gefässes strömende Blutvolumen fortwährenden, zum Theil sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen, welche, wie besondere Versuche ergaben, beim Hunde von Temperaturänderungen des Blutes in dem Apparat nicht bedingt waren, ohne dass deshalb der Verf. die Abkühlung des Blutes für einflusslos, namentlich für das Kaninchen, hinstellt. Auch während der Opiumnarkose blieb eine grosse Veränderlichkeit der Blutstromgeschwindigkeit nicht aus. Beim Kaninchen nahm, abgesehen von Schwankungen, die Stromstärke im Laufe der Versuche meistens ab, offenbar in Folge irgend einer Störung des Blutlaufs durch den Versuch, was beim Hunde nicht der Fall war. Um einige Zahlenbeispiele zu geben, so wurde für die Carotis eines Kaninchens die Stromstärke zu 0,4 mit Schwankungen abnehmend bis zu 0,16 CC gefunden, für die Carotis eines 23,3 Kilogrms. schweren Hundes zu 2—4,2 CC, woraus sich nach den Messungen des Lumens der Arterie Geschwindigkeiten von sehr verschiedener Grösse berechnen, für die Carotis des Kaninchens 226—94 Mm. in der Sec., für die des Hundes 349—733 Mm., zwischen welchen Zahlen die nach anderen Versuchen bei Hunden sich berechnenden Geschwindigkeiten meistens ebenfalls liegen.

Eine constante Beziehung zwischen der Pulsfrequenz und dem durch den Querschnitt der Carotis in der Secunde strömenden Blutvolum beim Hunde ergab sich durchaus nicht, beide Werthe schwankten ganz unabhängig von einander, und die Stromstärke konnte bei grossen Pulsfrequenzschwankungen auch nahezu unverändert bleiben.

Auch zwischen dem Druck in der Carotis und der Stromstärke in derselben ergab sich keine feste Beziehung, zuweilen nahm mit sinkendem Druck die Stromstärke ab, zuweilen aber auch zu, was im Allgemeinen erklärlich ist, so fern der Druck wesentlich auch durch den Contractionszustand der kleinen Arterien beeinflusst ist, deren Contraction neben Drucksteigerung zugleich Verminderung der Stromstärke bedingen kann.

Bei gleichzeitiger Messung der Stromstärke in der Carotis und in der Cruralis von Hunden trat auch kein constantes Verhältniss zwischen den in diesen beiden Gefässen stattfindenden Stromstärken hervor; in einigen Versuchen berechnete sich für die Carotis eine 4—5 Mal grössere Geschwindigkeit, in anderen Versuchen umgekehrt eine 2—4fach grössere Geschwindigkeit für die Cruralarterie, und auch in ein und demselben Versuch änderten sich die Werthe für die beiden Gefässe ganz unabhängig von einander. Zur Erläuterung dieser Wahrnehmungen macht der Verf. den Wechsel der Erregungs-

zustände der Gefässnerven in den verschiedenen Gefässgebieten geltend. Durch diese Wahrnehmungen würden, wie auch der Verf. hervorhebt, nicht sowohl die vom Aortenanfang aus wirksamen, treibenden Kräfte mit ihren dort bedingten Schwankungen als verantwortlich erscheinen für die Schwankungen der Geschwindigkeit in den Arterien, als vielmehr die an der Peripherie unter dem Einfluss der Gefässnerven wirksamen Widerstände in erster Linie.

Beim Kaninchen fand *Dogiel* auch nach Durchschneidung der Halssympathici eine grössere Gleichmässigkeit der Stromstärke, als gewöhnlich; beim Hunde jedoch war dieses nicht der Fall, einen Einfluss der Durchschneidung des Vagosympathicus aber erkennt der Verf. auch darin, dass der Strom in der Carotis seine Geschwindigkeit weniger dem mittlern Blutdrucke anpasste. Während der Reizung des Sympathicus verminderte sich die Stromstärke. Eine Steigerung der Stromstärke in der einen Carotis in Folge des Verschlusses der andern konnte *Dogiel* beim Hunde und Kaninchen nicht beobachten. Dagegen war von bedeutendem Einflusse die Reizung des N. splanchnicus, es steigerte sich unter derselben die Geschwindigkeit in der Carotis auf das Doppelte unter gleichzeitiger bedeutender Drucksteigerung. Von dem Zustande der Unterleibsgefässe hängt es wesentlich ab, wie viel Blut den übrigen Organen und Körpertheilen zufliesst. —

Da der mittlere Blutdruck in einer grössern Arterie, wie die Carotis, oft lange constant bleibt, die Strömungsgeschwindigkeit aber, wie *D.* aus seinen Versuchen schliesst, gleichzeitig bedeutend schwanken kann, so würde, wie der Verf. bemerkt, weiter zu schliessen sein, dass zu derselben Zeit, da in einem Theil des Gefässsystems die Geschwindigkeit abnimmt, sie in einem andern Theil entsprechend steige, damit zur Aufrechthaltung des constanten Drucks das Gleichgewicht zwischen Zu- und Abfluss erhalten bleibe. „Statt dass also, wie bisher, dem Blutdruck die Regulirung des Blutstroms überwiesen würde, müsste diese durch eine höchst künstliche Steuerung zwischen vielen einzelnen Stücken hergestellt gedacht werden.“ Dass die gegebene Blutmenge in dem Gefässsysteme unter dem im Leben ansehnlichen Drucke steht, wird, wie *Dogiel* p. 270. u. f. an der Hand verschiedener Erfahrungen z. B. über sog. Verblutung in die Unterleibsgefässe erörtert, wesentlich dadurch bedingt, dass fortwährend unter der Wirkung von Vasomotoren entweder allgemein oder abwechselnd in dieser oder jener Gefässprovinz der Abfluss des Blutes aus der Aorta und den grossen Zweigen beschränkt ist — — — — „wodurch es bei

höchster Sparsamkeit mit dem Blute möglich wurde, den Blutdruck auf eine Höhe zu heben, durch die er zu seinen vielfachen Leistungen in den verschiedensten Organen befähigt wird". Wodurch in dem einzelnen Gefässabschnitt die Perioden des raschern und des langsamern Stromes geregelt werden, lässt der Verf. vorläufig unaufgeklärt.

Fick schloss den Arm in ein mit Wasser gefülltes mittelst Kautschukring und Thon um den Arm geschlossenes Blechgefäss ein, welches mit einer U-förmig gebogenen Röhre communicirte, in welcher die dem Pulse isochronen Schwankungen des Niveaus Volumänderungen des in dem Gefäss eingeschlossenen Körpertheils anzeigten, die unter Ausschliessung anderweiter Momente durch den Wechsel des Blutgehalts, das wechselnde Verhältniss zwischen Zufuhr und Abfuhr des Blutes unmittelbar bedingt waren und mit Hülfe eines zeichnenden Schwimmers auf die Trommel des Kymographions verzeichnet wurden. (Versuche, von den Beinen, die in ein entsprechendes Gefäss eingestellt wurden, diese Erscheinungen ebenfalls zu erhalten, gelangen nicht.) Die vom Arm erhaltenen Curven glichen den von dem Sphygmographen aufgezeichneten Blutdruckcurven und waren dikrotisch. Das Volumen des Arms stieg zur Zeit des Pulses in der Art. axillaris, der Betrag der Volumzunahme liess sich unmittelbar an der aus dem Armbehälter in das U-Rohr verdrängten Wassermasse messen und zeigte an, um wie viel während eines gewissen Bruchtheils der Herzperiode mehr Blut durch die Arterien eingeflossen, als durch die Venen abgeflossen war. Darauf sank das Armvolumen wieder, Ueberschuss des Abflusses über den Zufluss anzeigend.

Wird angenommen, dass in der Vena axillaris eine constante Strömungsgeschwindigkeit herrscht, jene Differenzen des Armvolumens also nur durch Differenzen in der Geschwindigkeit des arteriellen Stromes bedingt sind, so lässt sich aus der das Volumen des Arms im Laufe einer Herzperiode darstellenden Curve eine andere construiren, welche den Unterschied zwischen der Stromstärke in der Arterie und der in der Vena axillaris darstellt und die Abscisse der Zeit allemal da schneidet, wo in der Volumcurve keine Aenderung des Volums angezeigt ist, d. h. der arterielle und venöse Strom gleich stark sind, und ihren Gipfel über und unter der Abscisse da hat, wo in der Volumcurve das Wachsen resp. die Abnahme des Volumens mit der grössten Geschwindigkeit erfolgt. Die Curve, wie deren der Verf. eine nach einem concreten Fall construirt und discutirt, giebt unter obigen Voraus-

setzungen ein vollständiges Bild von den Aenderungen der Stromstärke oder mittlern Geschwindigkeit in der Arterie im Verlauf einer Herzperiode, und zwar die Grösse dieser Aenderungen in absolutem Maass. Diese Geschwindigkeitscurve ist natürlich, wie die Volumcurve dikrotisch, nach ihrer Aussage steigt die Geschwindigkeit zu Anfang der Herzperiode sehr rasch an, beginnt schon wieder abzunehmen vor Beginn des zweiten Drittels derselben, erreicht rasch ein Minimum, von welchem sie sich langsamer auf ein zweites kleineres Maximum erhebt, von welchem sie noch langsamer wieder unter die Abscisse absinkt.

Fick findet eine grosse Aehnlichkeit zwischen dieser Curve und der von *Chauveau* nach dessen im Ber. 1860. p. 531 notirten hämotachometrischen Versuchen gegebenen Beschreibung von den Geschwindigkeitsänderungen in der Carotis des Pferdes, so wie einer darauf bezüglichen von *Marey* gegebenen Curve, und hält es wegen dieser Aehnlichkeit für erlaubt, auf eine ähnliche Lage der Nulllinie für seine zunächst nur Aenderungen der Geschwindigkeit ausdrückende Curve zu schliessen, mit welcher Ergänzung dann die Ordinatenhöhen zu absoluten Maassen der Stromstärke resp. der Geschwindigkeit werden und, sofern Ordinaten unter dieser Nulllinie vorkommen sollten, auch rückläufige Bewegung angezeigt werden würde, wie sie *Chauveau* in der Carotis des Pferdes angedeutet finden wollte. Bei jener Annahme findet *Fick*, dass durch den Querschnit der Vena axillaris in der Secunde 2 CC. Blut fliessen würde, ebenso viel würde die durchschnittliche Stromstärke in der Arterie betragen.

Eine so geringe mittlere Stromstärke für die Art. axillaris, die mit Rücksicht auf einige andere Auswerthungen von *Chauveau* höchstens 3,9 und 5,9 CC. bei zwei Individuen betragen würde, setzt bei der bedeutenden Beschleunigung des Stromes zu Anfang der Systole eine sehr geringe Geschwindigkeit für die Zeit vor der Systole voraus, und dass diese Vorstellung für die grossen Arterien richtig sei, sucht *Fick* p. 60 u. f. noch von einer andern Seite her zu zeigen, wobei nämlich in Betracht gezogen wird, dass nach Beendigung der Systole aus der Aorta mit Rücksicht auf die Grösse der Druckschwankungen in derselben nicht so viel Blut abströmen könne, um dann noch eine bedeutende Geschwindigkeit des Stromes in den Arterien zu unterhalten.

Die geläufigen Vorstellungen über die Gesammtstromstärke im Blutgefässsystem hält *Fick* für sehr übertrieben; unter der Annahme, dass die Art. axillaris die Hälfte des Blutes der

Subclavia abführt, strömen durch letztere in der Secunde nach obigen Zahlen im maximo 7,8 resp. 11,8 CC, darnach unter *Vierordt*'s Annahme über das Verhältniss der Stromgeschwindigkeiten (Ber. 1857. p. 478) durch den Aortenquerschnitt 62 CC. resp. 94 CC. Für erstern Fall galten 74 Pulse in der Minute, so dass eine Systole nur 50 CC. ausgepumpt haben würde, im zweiten Fall mit 77 Pulsen 73 CC. *Fick* hält alle diese, so weit unter den bisherigen liegenden Auswerthungen noch dazu für obere Grenzbestimmungen.

Nach den kürzlich erst erschienenen Bemerkungen *Vierordt*'s anticipiren wir hier schon, dass Derselbe gegen den von *Fick* allein nach obigen Wahrnehmungen unter Herbeiziehung von Beobachtungen *Chauveau*'s (dessen Methode wohl keine Verbesserung der *Vierordt*'schen ist) abgeleiteten Schluss bezüglich der Uebertriebenheit der bisherigen Auswerthungen der Stromstärke protestirt und auch auf die allerdings in weiten Grenzen schwankenden Werthe für die Stromgeschwindigkeit in der Carotis von Hunden hinweist, welche *Dogiel* mittheilte (s. oben), und deren Mittelwerth von der *Vierordt*'schen Zahl keineswegs sehr verschieden, aber noch höher als diese ist. Dieses gilt auch von den unten notirten Bestimmungen von *Griffiths*.

Die vom Unterarm allein gewonnenen Volumschwankungscurven so wie die von der Hand allein gewonnenen zeigten Trikrotismus, und war die relative Höhe der dritten Erhebung in der Curve von der Hand am grössten; die absoluten Werthe der Schwankungen nahmen vom ganzen Arm zur Hand ab. In den nach den Volumcurven construirten Curven der Stromstärke für den ganzen Arm, Unterarm, Hand zeigte sich, dass das zweite Anschwellen der Stromstärke, die Dikrotie, um so früher erfolgte, je näher der Peripherie. Es liegt übrigens auf der Hand, wird auch von *Fick* hervorgehoben, dass dieser sozusagen Dikrotismus resp. Trikrotismus der Volum- und Stromintensitätscurven, namentlich unter Berücksichtigung der so eben erwähnten Beobachtung *Fick*'s, durchaus nicht in einem unmittelbar klaren Zusammenhange mit dem Dikrotismus der Pulscurven steht und aus den für letztern gegebenen Erklärungen nicht abzuleiten ist. —

Griffiths stellte Messungen der Blutstromgeschwindigkeiten bei Hunden, Kaninchen, Katzen, Pferd an mit Hülfe einer Modification des *Volkmann*'schen Hämodromometers, welche der Verf. schon vor einigen Jahren angegeben hat. Leider ist aus der vorliegenden Mittheilung nicht zu ersehen, wo *G.* sein Instrument beschrieben hat, und nur dies zu erkennen, dass

eine vom Blutstrom fortgeschobene Kugel als Index dient. Die Zahlen, welche *Griffiths* erhielt, sind grösser als *Volkmann*'s Zahlen, und diese Differenz zeigte sich auch, als der Verf. bei ein und demselben Hunde die Carotisgeschwindigkeit einerseits mit seinem, anderseits mit *Volkmann*'s Instrument gleichzeitig mass, jenes ergab 430 Mm. Secundengeschwindigkeit, dieses 320 Mm. und darauf bei Vertauschung der beiden Instrumente wiederum dort 440 Mm., hier 325 Mm.

Als mittlere Geschwindigkeit für die Carotis von Hunden setzt *G*. nach seinen Messungen 400 Mm. an, für die Art. axillaris und für die femoralis im Mittel 430—440 Mm., für die Art. brachialis 400—430 Mm., für die radialis und ulnaris 360—400 Mm., für die poplitea wurde 400—425 Mm. gefunden, für die tibialis 330 Mm., für die metatarsea 210—250 Mm. Allen diesen Angaben liegen eine grössere Anzahl von Bestimmungen zum Grunde, deren der Verf. im Ganzen 300 ausgeführt hat.

Bei hungernden Thieren fand *G*. die Geschwindigkeit kleiner, als nach reichlicher Mahlzeit. Constant sollen weibliche Hunde eine etwas grössere Stromgeschwindigkeit zeigen, als männliche, und bei jenen auch der Einfluss des Hungerns deutlicher hervortreten, während Altersverschiedenheiten sich bei männlichen Thieren deutlicher ausprägen sollen, Verminderung der Geschwindigkeit mit zunehmendem Alter. Nicht ohne Einfluss schien die Tageszeit auf die Blutgeschwindigkeit zu sein. Die Lage des Thieres war von Einfluss auf die in der Carotis gemessene Geschwindigkeit, die sich kleiner fand bei aufwärts gerichtetem Strom, als bei horizontal oder abwärts gerichtetem Strom.

Unter der Wirkung des Chloroforms, welches die Herzthätigkeit herabsetzt, sank die Carotisgeschwindigkeit bei einem Hunde von 420 auf 300 Mm., in der Opiumnarkose sank dieselbe bei einem Hunde von 400 auf 330 Mm. Unter der anfänglich erregenden Wirkung von Alkohol sah *G*. die Carotisgeschwindigkeit eines Hundes von 430 auf 550 und weiter auf 600 Mm. steigen, zuletzt aber rasch auf 430 Mm. zurücksinken.

In der Carotis von Katzen wurde die mittlere Geschwindigkeit ebenfalls zu 400 Mm. gefunden; für die Carotis von Kaninchen zu 350 Mm. Bei einem schlecht genährten, alten Perde betrug die Geschwindigkeit in der Carotis nur 370 Mm., in der A. metatarsea nur 78 Mm., in der A. maxillaris 126 Mm.

Die Geschwindigkeit des Venenstroms bestimmte *G*. bei

Hunden in der Jugularis externa zu 400 Mm., in der V. femoralis zu 400—440 Mm., in der Vena basilica zu 350 Mm.

Bestimmungen der mittlern Kreislaufdauer bei unversehrten Thieren, sowie unter Reizung und Lähmung des Herzvagus von *Ainser* und *Lohe* wurden oben p. 429 schon notirt.

Nach *Guyon*'s Beobachtungen hört während anhaltender starker Bauchpresse, Exspirationsdruck bei verschlossener Stimmritze, der Puls in der Carotis und in allen ihren Zweigen für einige Secunden auf, während das Herz fortschlägt und der Radialpuls nur schwächer und frequenter wird. Der Verf. beobachtete die Erscheinung an sich und vielen anderen Personen, besonders auch bei Weibern während der Geburtsanstrengungen. Als Ursache erkennt *G.* eine Compression der Carotiden durch die unter jenen Umständen anschwellende Gl. thyreoidea gegen die Halswirbelsäule, indem die Schilddrüse ihrerseits durch die vor ihr und zur Seite verlaufenden Muskeln des Kehlkopfs und Zungenbeins, die unter jenen Umständen stark contrahirt sind, fixirt und gedrückt wird. So beobachtete *G.* auch in einem Falle von etwas hypertrophischer Schilddrüse bei einer Gebärenden die am längsten dauernde und am schnellsten eintretende Sistirung des Pulses in den Carotiden.

Dieser theilweise oder völlige Verschluss der Carotiden während der Exspirationsanstrengung bei verschlossener Glottis ist, wie *Guyon* erörtert, nicht zufällig oder absichtslos, hat vielmehr die Bedeutung, dass während der Aufstauung des Venenblutes, wie sie unter genannten Umständen stattfindet, der arterielle Zufluss zum Gehirn, dessen venöse Sinus unausdehnbar sind, zur Vermeidung zu grosser Blutfülle vermindert wird. Die venöse Stauung selbst macht die Schilddrüse schwellen und regulirt dadurch im Verein mit den dieselbe umgebenden sich contrahirenden Muskeln den Zufluss, und es kann hiermit die im Allgemeinen stärkere Entwicklung der Schilddrüse bei Weibern, namentlich aber die stärkere Entwicklung während der Schwangerschaft in Zusammenhang stehen. Wie der Verf. bemerkt, hat *Gratiolet* beim Flusspferd eine besonders zur Compression der Carotiden geeignete Muskelanordnung nachgewiesen und diese ebenfalls als in Beziehung zu den langen Unterbrechungen der Athmung aufgefasst, und *Maignien* hat auch bereits für den Menschen die Compression der Carotiden durch die geschwollene und gedrückte Thyreoidea behauptet, ohne jedoch die Thatsache durch den Versuch zu beweisen.

Thamm fand, wie früher *Weber*, dass auch in überall gleich

weiten Röhren, sowohl von Kautschuk, als auch, und zwar noch intensiver, in dünnwandigen Glasröhren Geräusche entstehen, wenn Wasser darin mit hinreichender Geschwindigkeit strömt; sank die Strömungsgeschwindigkeit unter eine gewisse Grenze, so verschwand das Geräusch vollständig. Die Röhren waren so isolirt und der Ausfluss so abgeleitet, dass keine Täuschung über den Ursprung der Geräusche stattfinden konnte. Als der Verf. in den Glasröhren die Bewegung von in dem strömenden Wasser suspendirten Bernsteintheilchen prüfte, sah er bei gewisser Geschwindigkeit nur die centralen Theilchen der Axe parallel sich bewegen, die peripherischen schienen in unregelmässigen Curven sich zu bewegen, bei geringerer Geschwindigkeit trat gleichmässige parallele Strömung ein, dann war auch der ausfliessende Strahl homogen, der bei grösserer Geschwindigkeit von Wirbeln trübe war, wie *Hagen* angab. *Thamm* vermuthet daher, dass unter Umständen durch wirbelförmige Bewegungen der Flüssigkeit Geräusche in gleich weiten Röhren entstehen, die aber stets erheblich schwächer sind, als die in verengten Röhren unter gleichen Verhältnissen entstehenden. (Vergl. *Heynsius* im Ber. 1856. p. 471.) Die Stromgeschwindigkeit bestimmt in erster Linie die Stärke des Geräusches, und in den Blutgefässen kommt jenes Geräusch offenbar wegen nicht hinreichender Stromgeschwindigkeit nicht zu Stande. Wo sich abnormer Weise Geräusche im Gefässsystem bilden, kommen sie durch in Folge besonderer Bedingungen auftretender Wirbel im Blute zu Stande. Hinsichtlich des sogen. Nonnengeräusches meint der Verf., dass schon die Schlaffheit der Venenwand und die geringen Strömungswiderstände am Ende der venösen Blutbahn bei Anämie die Entstehung eines Geräusches in der V. jugularis begünstigen, so dass man nicht nothwendig die Constitution der strömenden Flüssigkeit heranzuziehen brauche.

Nach *Quincke* ist namentlich bei leicht Anämischen, bei Insufficenz der Aortenklappen oder auch nach durch in die Höhe Halten der Hand anämisch gemachten Fingern an der Grenze eines vordern weniger blutreichen Bezirks des Nagelbetts ein mit dem Pulse isochrones Vor- und Zurückweichen des Blutes, der Ausdruck eines Capillarpulses (an den hier besonders weiten Capillaren) zu beobachten. Bei Aortenklappeninsufficienz sah der Verf. auch an der Papilla nervi optici ein mit dem Pulse isochrones Erröthen und Erblassen. Einen bis in die Venen sich fortpflanzenden Puls beobachtete *Quincke* an stark geschwellten Handvenen, sehr deutlich in einem Falle, in dem

wahrscheinlich vasomotorische Lähmung vorlag, auch bei Aortenklappeninsufficienz.

Eulenburg besprach die mit *Marey*'s Sphygmograph erhaltenen Pulscurven der Carotis. Unter allen Umständen zeigte der absteigende Theil der Curve sich an zwei Stellen gebrochen, die Pulscurve war trikrot, was während der Exspiration deutlicher, als bei der Inspiration hervortrat. Die zweite kleinere Erhebung, erste auf der Descensionslinie, lag dem Gipfel der normalen Carotiscurve näher, als dies bei der entsprechenden Radialiscurve der Fall war, worin der Verf. ein Argument für die Ansicht erkennt, dass es sich um von den Aortenklappen reflectirte Wellen handele.

Auch solche von *Marey*'s Apparat an der Radialis, Pediaea, Carotis gelieferte Pulscurven von Tabetikern, Fiebernden, Hemiplegischen erörterte *Eulenburg*.

Hartshorne beobachtete auf der Wage mit dem Herzschlage isochrone periodische Bewegungen des Zeigers; es kamen zwei negative und zwei positive Ausschläge auf die Zeit eines Pulses. Ein erster negativer Ausschlag, d. h. Gewichtsabnahme anzeigend, schien dem Verf. mit dem Eintritt der Blutwelle in die aufsteigende Aorta zusammenzufallen, ein stärkerer positiver Ausschlag wird auf die in der Aorta descendens abwärts schreitende Bewegung zurückgeführt, ein dann folgender negativer Ausschlag auf den Rückprall von den Arterienwänden, ein letzter wiederum positiver Ausschlag auf den Schluss der Seminularklappen und die Reflexion der Blutwelle an ihnen. Es soll zur weitern Verfolgung dieser Erscheinungen ein besonderer Apparat construirt werden, der den Namen Ballograph führen wird.

Nach *Kemmerich*'s Versuchen wirkt bei Kaninchen die vom Magen aus einverleibte concentrirte Fleischbrühe giftig, so dass die löslichen Bestandtheile von 800—1200 Grms. Pferdefleisch genügten, um in kurzer Zeit den Tod herbeizuführen. Es trat zuerst ein Stadium der Erregung mit beschleunigtem, kräftigen Puls und gesteigerter Respiration ein, welchem allgemeine Depression mit Lähmungserscheinungen folgte, die unter den Erscheinungen der Herzlähmung zum Tode führte. Bei Einverleibung kleinerer Dosen trat nur die erregende Wirkung ein. Dass das Kreatin bei diesen Wirkungen des Fleischextracts ganz unbetheiligt, und dessen Einverleibung unschädlich ist, fand der Verf. bestätigt, und von der Prüfung der übrigen organischen Bestandtheile nahm der Verf. Abstand,

als er beobachtet hatte, dass die Asche einer Portion Fleischextract gerade so wirkte, wie das Extract, und da diese Asche nach *Keller* 86 % Kalisalze enthält, die Brühe von 875 Grms. Fleisch wenigstens 5—6 Grms. Kalisalze, so schloss *K.*, dass diesen die Fleischbrühe ihre giftigen Wirkungen verdankt, und wendete sich, mit Rücksicht auf die die Herzaction beschleunigende Wirkung der Fleischbrühe im Anfang und in kleinerer Dosis, einer nähern Untersuchung der Wirkungen der Kalisalze zu, denen durch die bisherigen Angaben eine solche Wirkung nicht zugeschrieben wurde. (Vergl. d. Ber. 1864. p. 263. 473. Ber. 1865. p. 401. 477.)

Kemmerich fand nun in Versuchen bei Kaninchen und an sich selbst, dass in der That kleine und mittlere Dosen von Kalisalzen (Chlorkalium, Kalisalpeter) (beim Menschen 1—2 Grms.) nicht verlangsamend auf die Herzthätigkeit wirken, sondern die Frequenz steigern, während zugleich die Stärke der Contractionen zunahm, welche Wirkungen auch nicht etwa in das Gegentheil umschlugen, sondern nach einiger Zeit unmittelbar der Norm wichen. Bei den Kaninchen wurde sorgfältig die normale Pulsfrequenz vor der Einverleibung der Kalisalze festzustellen gesucht, und äussere Bedingungen als Ursachen der Erscheinungen ausgeschlossen, besonders auch durch einen Controlversuch mit Chlornatrium. *K.* nahm die Einverleibung der Kalisalze vom Magen aus vor und erkennt darin wesentlich die Bedingung dafür, dass nur kleine Mengen zur Zeit zur Wirkung auf das Herz kamen, während *Traube* die Salzlösung direct in das Blut injicirte und so stets relativ grosse Mengen auf einmal zur Wirkung brachte, weshalb, wie *K.* meint, die lähmende Wirkung so rasch eintrat, dass eine vorhergehende Erregung sich der Beobachtung entzog. Dass aber die in grösserer Dosis auf das Herz lähmend wirkenden Kalisalze in kleinerer Dosis erregend auf dasselbe wirken können, findet *K.* darin begründet oder dadurch verständlich, dass die lähmende Wirkung der Kalisalze nicht nur auf Reizung der Vagi, sondern auch auf Lähmung der musculomotorischen Apparate im Herzen beruhet, sofern einer Lähmung immer ein Stadium der Erregung vorausgehen kann.

Die Abhandlung von *Laborde* enthält die ausführliche Darstellung der am Frosch angestellten Untersuchungen, von denen schon im vorj. Ber. p. 578 notirt wurde, dass sie, im Widerspruch mit den übrigen Untersuchungen über die Wirkungen des Bromkalium, dem Verf. durchaus keine hervorragende Wirkung auf das Herz ergaben, welches Derselbe vielmehr als das Ultimum moriens bei Bromkalium-Vergiftung bezeichnet.

A. B. Meyer sah bei Hunden und Kaninchen unter der Wirkung des Digitalins Pulsfrequenzverminderung neben Blutdruckzunahme und ist, mit Rücksicht auf die durch Vagusreizung bedingte Abnahme der Pulsfrequenz bei Drucksteigerung (s. oben) geneigt, auch jene Pulsfrequenzverminderung als eine Folge der Blutdrucksteigerung aufzufassen, im Gegensatz zu *Traube*'s Theorie (vergl. d. Ber. 1862. p. 490), sofern nach vorgängiger Durchschneidung der Vagi und Sympathici wohl die Druckzunahme, aber nicht die Pulsverlangsamung durch Digitalin bewirkt wurde. Zur Erklärung der Blutdrucksteigerung ist der Verf. geneigt, eine besondere Wirkung des Digitalins auf den Herzmuskel in Anspruch zu nehmen, auf die *Traube* auch schon hinwies neben der von ihm angenommenen Wirkung auf den musculomotorischen Nervenapparat (a. a. O.), da das Herz von mit Digitalin vergifteten Fröschen sich vollständig unerregbar, blutleer, hart, wie im Tetanus, ähnlich einem durch starke Inductionsschläge in dauernde Contraction versetzten Herzen fand.

Wie schon im vorj. Ber. p. 575 notirt wurde, bestreiten *Arnstein* und *Sustschinsky*, dass das Calabargift bei Säugethieren den musculomotorischen Apparat des Herzens direct lähme: das Herz schlug bei durchschnittenen Vagis noch fort, nachdem vollkommene Lähmung des Rückenmarks und Aufhören der Respirationsbewegungen eingetreten war, und nach eingetretenem Herzstillstande konnten durch directe elektrische oder mechanische Reizung wieder Herzcontractionen eingeleitet werden; es wurden auch nach Durchschneidung der Vagi und des Marks bei künstlicher Athmung auf Injection von Calabar die Herzschläge kräftiger, und durch starke Erhöhung des intracardialen Druckes durch Aortenverschluss konnte auch bei Calabarvergiftung der musculomotorische Apparat so stark erregt werden, dass die Vagusreizung keinen hemmenden Einfluss ausüben konnte. Auch eine Lähmung der sympathischen Herzfasern durch das Gift bestreiten die Verff., die den beschleunigenden Einfluss derselben auf den Herzschlag vollkommen erhalten sahen.

Dagegen erkannten *A.* und *S.* starke Erregung und Erregbarkeitssteigerung der Vagusenden im Herzen durch das Calabargift mit langer Nachwirkung, und zwar direct, nicht von Veränderungen des Blutdrucks abhängig, und hierauf beruhet nach den Verff. die Abnahme der Herzthätigkeit bei der Vergiftung. Das centrale Vagusende wurde entweder gar nicht, oder sehr wenig vom Calabargift afficirt. Eine der Erregung nachfolgende, durch das Gift bedingte Lähmung der

Vagusenden konnte nicht constatirt werden, und der Tod erfolgte bei künstlicher Respiration auch bei grossen Giftdosen ohne vorhergehende Lähmung des Vagus.

Bei Hunden und Kaninchen sah *Gscheidlen* auf Einverleibung von essigsaurem Morphium in kleinen Dosen die Pulsfrequenz zuerst vermindert, dann erhöhet werden; bei grösseren Dosen nahm die Pulsfrequenz nur ab, die Herzcontractionen wurden unregelmässig und zuletzt trat Herzlähmung ein. Die Veränderungen der Pulsfrequenz waren von Druckänderungen in den Arterien nicht abhängig, vielmehr bedingt durch eine anfängliche erregende Wirkung sowohl auf den Vagus, nach dessen Durchschneidung die anfängliche Verlangsamung des Herzschlages nicht eintrat, als auch auf die musculomotorischen Nerven. Der anfänglichen Erregbarkeitserhöhung folgt Erregbarkeitsabnahme, um so rascher, bis zur Lähmung, je grösser die Giftdosen. Auch auf die Vasomotoren wirkte das Morphium in dieser Weise.

Keuchel fand, dass bei Fröschen nach Vergiftung mit Atropin die Frequenz des Herzschlages vermindert wird und auf Reizung der Vagi statt Verlangsamung eine Beschleunigung des Herzschlages eintritt, wie der Verf. vermuthet in Folge davon, dass das Atropin, wie bei höheren Thieren, die Hemmungsfasern lähmt und die beim Frosch neben diesen verlaufenden excitirenden Herznerven dann allein von der Reizung wirksam getroffen werden.

Für Säugethiere fand *Keuchel* die Angaben *v. Bezold*'s be züglich des Verhaltens des Herzens und Vagus nach Atropin vergiftung bestätigt. Die Vermehrung der Herzschläge war bei Hunden am bedeutendsten, viel geringer bei Katzen, Hasen und Kaninchen (vergl. d. vorj. Ber. p. 572 u. f.).

Die Erscheinungen, welche bei Blausäurevergiftung am Herzen von Warmblütern zu beobachten sind, lassen sich nach *Preyer* einfach auffassen als Folgen davon, dass die Blausäure den Ursprung des Herzvagus reizt, durch Ueberreizung denselben lähmen kann, und dass bei Wirkung grösserer Mengen des Giftes directe Herzlähmung eintritt; daher bei kleinen Dosen Verlangsamung des Herzschlages, bei grösseren Dosen Herzstillstand und, in Folge der Ermüdung des Vagus, darauf rascher Puls, auf den in Folge der inzwischen eintretenden Asphyxie, Sauerstoffmangel des Blutes (s. unten), zum zweiten Male definitiver Herzstillstand folgen kann. Nach doppelter Vagusdurchschneidung blieben jene Veränderungen des Herzschlages aus, bis auf die bedeutende zum tödtlichen Herzstillstande führende Verlangsamung nach Vergiftung mit grossen

Dosen, welche der Verf. eben deshalb als directe lähmende Wirkung auf das Herz, resp. dessen motorische Centra auffasst. Diese Paralyse des Herzens durch die Blausäure muss beim Frosch eintreten, wenn derselbe an dem Gift sterben soll, die Wirkungen desselben auf die Athmung und die indirecten, durch den Vagus, auf das Herz, erfolgen beim Frosch wie beim Warmblüter, sind aber nicht tödtlich, weil das Blut, wahrscheinlich in Folge des sehr viel langsameren Sauerstoffverbrauchs, sauerstoffhaltig bleibt. Im Anschluss an die schon im vorj. Ber. notirten Versuche über Wiederbelebung nach Blausäurevergiftung durch künstliche Athmung stellte *Preyer* auch Versuche bei apnoisch gemachten Kaninchen an und beobachtete, dass unter diesen Umständen gar keine Vergiftungssymptome auf Einverleibung sonst tödtlich wirkender Blausäuredosen eintraten; nur die grossen, direct Herzlähmung bewirkenden Dosen brachten dadurch auch bei Apnoe ihre Wirkungen hervor.

Als Gegengift gegen Blausäure verlangte *Preyer* eine Substanz, welche die Vagusenden in der Lunge und im Herzen lähmt, und die Athemfrequenz steigert, und fand eine solche im Atropin, wie dessen Wirkungen nach den Untersuchungen von *v. Bezold* und *Bloebaum* sich ergaben. In der That konnten Kaninchen und Meerschweinchen vor der tödtlichen Wirkung entsprechender Blausäuredosen geschützt werden durch vorhergehende oder auch nicht zu spät nachfolgende Einverleibung einer kleinen Menge schwefelsauren Atropins. Dasselbe verhinderte den Herzstillstand durch Vagusreiz durch Lähmung der Vagusendorgane im Herzen (nach *v. Bezold* und *Bloebaum*, vorj. Ber. p. 572); verhinderte tetanische Inspirationen durch Lähmung der Vagusenden in der Lunge, verhinderte Lähmung des respiratorischen Centrums durch der der Blausäure entgegengesetzte Wirkung, Beschleunigung der Frequenz und Verflachung der Athemzüge, woraus je nach der Menge der Gifte Dyspnoe oder annähernd normale Athemfrequenz oder abnorme Beschleunigung derselben resultiren konnte.

Scheinesson sah bei Kaninchen in Folge von Chloroformirung Erweiterung der Ohrgefässe und Temperaturerhöhung der Ohren eintreten. War der Sympathicus am Halse einerseits durchschnitten, so trat die eben genannte Wirkung nur auf der unverletzten Seite ein; auf der andern Seite sank die Temperatur, wie *Bernard* früher angab, wahrscheinlich in Folge theils des gesteigerten Blutzuflusses zum andern Ohr, theils der Abnahme der Körpertemperatur, der Wärmebildung

während der Chloroformnarkose (s. oben). Die Erweiterung der Ohrgefässe in der Narkose kann, wie der Verf. p. 57 erörtert, nur auf directer lähmender Wirkung des Chloroforms auf den Tonus der Gefässe beruhen, und zwar bedingt durch die Lähmung des Centrums der Vasomotoren, nicht dieser letzteren, weil die Erregbarkeit der im Halssympathicus verlaufenden Vasomotoren während der Chloroformnarkose keineswegs herabgesetzt war. Den wahrscheinlichen Schluss, dass das Chloroform auch auf die übrigen Gefässbezirke einen ähnlichen Einfluss habe wie auf die Ohrgefässe, dass es lähmend auf das ganze vasomotorische System wirke, fand *Scheinesson* bei Inspection der Mesenterialgefässe und bei Betrachtung der Gefässe der Froschschwimmhaut nicht entscheidend bestätigt. Das bekannte Sinken des arteriellen Druckes beweist die Lähmung des Tonus der Gefässmuskeln nicht, weil jenes auch auf Abnahme der Herzthätigkeit beruhen kann, und in der That nach des Verfs. Beobachtungen wenigstens zum Theil beruhet, und es bleibt unentschieden, ob an dem Sinken des Blutdrucks auch allgemeine Lähmung der Vasomotoren betheiligt ist.

Um den Einfluss des Chloroforms auf den Blutdruck, so weit derselbe durch die Affection des Herzens bedingt ist, zu prüfen, schloss *Scheinesson* die durch Vasomotoren bedingte Wirkung zum bei weitem grössten Theil aus dadurch, dass er entweder die Aorta nahe unterhalb des Zwerchfells comprimirte, oder das Rückenmark durchschnitt. Der Blutdruck sank auch unter diesen Umständen während der Chloroformnarkose sehr bedeutend, und stieg nach Aufhören derselben wieder an, und es setzt also das Chloroform in hohem Grade die Energie der Herzthätigkeit herab, wie das schon *Brondgeest* auf andere Weise beobachtete (s. den Ber. 1865. p. 475. 476). Dies kommt nicht indirect von einer Schwächung der Respiration aus zu Stande, weil auch bei ausreichender künstlicher Athmung die Erscheinung auftrat; und da der Verf. in einem Theil seiner Versuche auch die Wirkung des Centralnervensystems auf das Herz durch Durchschneidung der Vagi und Sympathici ausgeschlossen hatte, auch die Abnahme der Frequenz der Herzschläge bei Vagusdurchschneidung viel unbedeutender in Folge der Chloroformnarkose auftritt (s. d. Ber. 1865. p. 475. 1866. p. 414), so handelt es sich um directe lähmende Wirkung auf das Herz resp. auf die in ihm gelegenen nervösen Apparate.

Bewegung des Darms und der Drüsenausführungsgänge.

Nach Vergiftung mit Atropin sah *Keuchel* bei Kaninchen und Hasen die peristaltischen Bewegungen des Darms stärker werden und auf Reizung des Rückenmarks trat nicht wie sonst Stillstand der Därme ein, sondern dieselben fuhren in der Peristaltik gleichmässig fort. Auch bei Katzen und Hunden sah der Verf. unter der Wirkung des Atropins die Reizung der Splanchnici ohne Erfolg für die Sistirung der Peristaltik des Darms.

Zur Bekräftigung des aus seinen früheren gemeinschaftlich mit *Nawrocki* angestellten Versuchen gezogenen Schlusses, betreffend die Existenz des Tonus des Sphincter ani (s. d. Ber. 1863. p. 403), durchschnitt *Gianuzzi* bei Hunden die unteren Nerven der Cauda equina vom 3. Kreuzbeinnerven an, und bewirkte dadurch eine bald nach der Operation sich zeigende und bis zu dem erst nach vielen Tagen erfolgenden Tode andauernde Erweiterung, Offenstehen des Afters, so dass die Fäcalmassen im Mastdarm sichtbar waren. Wenn anstatt jener untersten Nerven der Cauda equina beiderseits der letzte Lenden- und erste Kreuzbeinnerv durchschnitten wurde, so wurde der Sphincter ani nicht gelähmt, der After blieb geschlossen, aber es entstand ein Prolapsus des Rectum in Folge der Lähmung des Tonus von dessen Muskeln, so dass die Fäcalmassen sich vor dem Sphincter ani ansammelten und vordrängten.

Masius sowie *Gianuzzi* durchschnitten bei Hunden das Lendenmark in verschiedenen Höhen und beobachteten ganz übereinstimmend, bis dass der Schnitt von oben her in den Bereich des 5. Lendenwirbels gelangte, keine Lähmung des Sphincter ani, sondern im Gegentheil Contractionen beim Schnitt, Verstärkung der reflectorischen Contractionen, andauernden stärkern Verschluss als vorher. Ein Schnitt aber in der Höhe zwischen mittlerm und unterm Drittel des 5. Lendenwirbels (*M.*), im untern Drittel oder Viertel desselben (*G.*) bedingte sofort Erschlaffung des Sphincter und Aufhebung der reflectorischen Contraction. *Gianuzzi* sah die Lähmung des Sphincter noch zunehmen bei Zerstörung des Marks von jener Stelle abwärts. Auf Reizung des untern Markstumpfs sah *Masius* kräftige Contraction des Sphincter erfolgen. *Masius* bezeichnet die betreffende Markgegend als Centrum ano-spinale. Aus den Erscheinungen bei oberhalb dieser Gegend angelegten Schnitten schliesst Derselbe auf dort verlaufende Hemmungsfasern.

Bei Tauben beobachtete *Gianuzzi* Lähmung des Sphincter der Kloake zu unwillkürlichem Abgang der Excremente bei Bewegungen des Thieres und Prolapsus der Kloakenschleimhaut, wenn er den untern Theil des Rückenmarks vom 4. Dorsalwirbel an zerstört hatte. Durchschneidungen des Marks von der Höhe des vorletzten Rückenwirbels an bis herunter zum vierten Lendenwirbel veranlassten nicht Lähmung, sondern, wie bei den Hunden, stärkere Contraction des Sphincter der Kloake. Lähmung dieses Muskels begann, wenn der Schnitt bis in den Sinus rhomboidalis gelangt war und nahm zu, wenn dieser Theil des Marks ganz zerstört wurde.

Gianuzzi vermuthet, jedoch vorläufig nur nach Versuchen an Kröten, dass es sich bei dem von bestimmter Gegend des Marks aus unterhaltenem Tonus des Sphincter ani und der Kloake um eine Reflexwirkung handelt.

Bei Hunden und Kaninchen fand *Masius* nach Durchschneidung des Marks oberhalb oder in der Höhe des Centrum ano-spinale (s. oben) stets dauernden Verschluss der Harnblase, so dass dieselbe ausserordentlich ausgedehnt wurde; so sah es auch *Budge* nach Durchschneidung des untern Dorsalmarks (Ber. 1864. p. 498); wurde aber das Mark bei Hunden im untern Ende des 5. Lendenwirbels, bei Kaninchen, bei denen jenes Centrum zwischen dem 6. und 7. Lendenwirbel liegt, im untern Drittel des 7. Lendenwirbels durchschnitten, so floss der Harn aus, ohne dass sich jedoch die Blase leerte. Bei Messung des Druckes, unter welchem vom Ureter aus einfliessendes Wasser aus der Harnröhre abfloss, ergab sich stets ein bedeutend höherer Druck, so lange die Durchschneidung des Marks nicht unterhalb des Centrum ano-spinale geführt war, und der geringe Druck, welcher nach Durchschneidung des Marks unterhalb jenes Centrums noch blieb, änderte sich auch nicht nach dem Tode des Thieres. *Masius* schliesst aus diesen Versuchen auf ein Centrum für die Innervation des Sphincter der Blase, Centrum vesico-spinale, in der bezeichneten Gegend des Marks, dicht unterhalb des Centrum ano-spinale. Das Centrum vesico-spinale ist zu unterscheiden, wie der Verf. hervorhebt, von *Budge*'s Centrum genitospinale, von welchem die Contractionen der Blase, nicht die des Sphincters abhängig sind (Ber. 1864. p. 499).

Zaeske fand bei Versuchen an menschlichen Leichen über den Verschluss der Harnblase in Uebereinstimmung mit *v. Wittich* (Ber. 1860. p. 547), dass in der Pars prostatica das Haupthinderniss gegen den Abfluss des Blaseninhalts gelegen, hier die Elasticität am grössten ist. Die Elasticitäts-

grenze der Blasenwand wurde beim Einfüllen von Wasser bald überschritten.

Nach *Rouget* soll die Erection am männlichen und weiblichen Genitalapparat durch eine auf Reizung der in ihrem Verlauf mit Ganglienzellen versehenen Nn. erigentes erfolgende Lähmung der kleinen Arterien der Schwellkörper eingeleitet und dann durch unter dem Einfluss ganglienfreier Nerven erfolgende Contraction von glatten Muskelfasern in den Balken der Schwellkörper und äusserer Muskeln, wodurch die Venen comprimirt würden, hergestellt werden. *Schiff*'s Bemerkungen über die Erection wurden schon oben p. 437 notirt.

Eckhard geht zur Aufsuchung der erigirenden Nerven beim Hunde am äussern Rande des Rectus abdominis ein um zwischen Blase und seitlicher Beckenwand den Nerven zu finden. (Vergl. d. Ber. 1862. p. 499.)

Respirationsbewegungen.

Unter dem Namen „Anapnograph" beschrieben *Bergeron* und *Kastus* einen Apparat zur graphischen Darstellung der Athembewegungen. Der durch ein passendes Ansatzrohr von der Nase ein- und ausgehende Luftstrom setzt ein leichtes von einer sehr dünnen Aluminiumplatte gebildetes Ventil in Bewegung, und diese wird auf einen zeichnenden Hebel übertragen. Der Apparat ist im Original durch Abbildungen erläutert.

Zur Untersuchung der Athembewegungen bei kleineren Thieren, wie Kaninchen, bei welchen für grössere Thiere geeignete Apparate schwer anzubringen sind, setzt *Marey* dieselben in eine Glocke, deren Binnenraum nur mittelst Schlauch mit einer graphischen Vorrichtung, ähnlich dem Stethoskop von *König*, dem Kardiographion von *Marey*, communicirt, lässt die Lunge des Thieres mit der Atmosphäre ausserhalb der Glocke communiciren und registrirt die Volumänderungen des Thieres bei der Athmung.

C. W. Müller zeigte, dass, wie thatsächlich der Fall gewesen ist, alle bisherigen Versuche, die für ein Individuum zu postulirende vitale Capacität der Lungen nach irgend welchen äusseren Maassen des Körpers zu berechnen, fehl schlagen mussten, weil alle dazu in Vorschlag gebrachten Maasse in ihrer Einseitigkeit für jene Verwendung Voraussetzungen machen, die nicht erfüllt sind. Das einzige Maass, zu welchem am normalen Körper a priori eine bestimmte Beziehung der vitalen Lungencapacität erwartet werden kann, ist der Cubikinhalt des Rumpfes. Der Verf. betrachtet den Rumpf

als einen Cylinder, dessen Höhe der Abstand des obern Endes des Proc. spinosus des 7. Halswirbels vom untern Ende des Steissbeins, und dessen mittlerer Umfang = dem horizontalen Umfang des Thorax 2 Finger breit unterhalb der Brustwarze ist. Ueber die Begründung dieser Annahmen und die Ausführung der Messungen vergl. d. Orig. p. 12 f. Ist R der Cubikinhalt dieses Cylinders und L die vitale Lungencapacität, so ist also für normale Menschen, wenn überhaupt irgend eine gesetzmässige Beziehung, ein „Lungencapacitätsquotient“ $\frac{R}{L}$ von bestimmter Grösse zu erwarten, worin

$R = \frac{r}{2} \cdot ph$, wenn

p = Cylinderumfang,
h = Cylinderhöhe,
r = Radius des kreisförmig gedachten Umfangs, zu berechnen nach $p = 2\,r\,\pi$.

Der Verf. hat nun bei 129 Individuen, theils männlichen theils weiblichen Geschlechts (letztere noch nicht schwanger gewesen und nicht geschnürt) im Alter von 4 bis 47 Jahren, welche sämmtlich Dorfbewohner in völliger Gesundheit waren, jene Grössen gemessen und die vitale Lungencapacität bestimmt (über Ausführung des letzteren vergl. p. 14 d. O.) und in überraschender Weise die Voraussetzung bestätigt gefunden. Hinsichtlich der auch für fernere derartige Berechnungen zum Nachschlagen eingerichteten tabellarischen Zusammenstellung der Resultate müssen wir auf das Original p. 17—21 verweisen. Die Lungencapacitätsquotienten von 115 Individuen (14 Kinder, aber nicht sämmtliche Kinder, werden zunächst ausgeschlossen) liegen sämmtlich zwischen 6,0 und 7,6, das Gesammtmittel ist 6,94, das für die 66 männlichen Individuen = 6,98, das für 49 weibliche = 6,89, das für 17 Männer vom 17. Jahre an = 6,91, das für 19 Weiber vom 15. Jahre an = 6,90, also kein Geschlechtsunterschied. Der Verf. schliesst, dass der mittlere normale Capacitätsquotient hiernach in runder Zahl = 7 angesetzt werden darf. Bei den übrigen 14 Kindern ist meistens der Capacitätsquotient etwas höher ausgefallen, d. h. die vitale Capacität relativ etwas kleiner, höchst wahrscheinlich in Folge von grösserer Ungeschicklichkeit beim Versuch. Von diesem Moment abgesehen, zeigte sich kein Einfluss des Alters (innerhalb jener Grenzen), die vitale Capacität ist nur durch den Cubikinhalt des Rumpfes bestimmt. Da aber, wie des Verfs. Beispiele zeigen, gleiche

Capacitäten vorkommen bei sehr ungleichen Rumpfhöhen und ungleichen Rumpfumfängen, so kann nicht ein einzelnes der beim Rumpfinhalt in Betracht kommenden Maasse allein berücksichtigt werden, dies würde nur dann zulässig sein, aber immer auf obiger Voraussetzung basirend, wenn alle Körper eine bestimmte Proportion, etwa die vom Schönheitsideal geforderte, zwischen Umfang und Höhe des Rumpfes einhielten. Im Allgemeinen zeigte sich als charakteristisch der Rumpf des Weibes länger im Verhältniss zum Umfang, als der der Männer, Ausnahmen bilden den männlichen Habitus dort, hier den weiblichen.

Müller bemerkte, dass innerhalb der Familien, deren er 33 untersuchte, die Lungencapacitätsquotienten der verschiedenen Individuen sich näher an einander schliessen, sich um ein gewisses der Familie charakteristisches Mittel gruppiren, was sich namentlich auch bei drei Familien von schwächlichem, verkümmerten Charakter zeigte.

Bei 18 Stadtbewohnern verschiedenen Alters fand der Verf. durchgehends einen über obigem Mittel liegenden Capacitätsquotienten, das Mittel würde 8,05 betragen; doch hat der Verf. für die meisten dieser Individuen keine Nachricht über Gesundheitszustand u. s. w.

Den Einfluss der comprimirten Luft auf die vitale Capacität prüfte der Verf. bei einer Anzahl Individuen, die vorher durch 700 Versuche schon so weit eingeübt waren, dass die Uebung bei den Versuchen in comprimirter Luft ausgeschlossen war. Es zeigte sich in Folge einer Anzahl Sitzungen in der comprimirten Luft eine bedeutende Steigerung der vitalen Capacität, der Capacitätsquotient sank bei drei Individuen von den fast höchsten Werthen der Städter bis zum Mittel oder unter das Mittel für Landbewohner. Nach einer grössern Zahl von Sitzungen in der comprimirten Luft ist eine lange Nachwirkung auf die Lungencapacität vorhanden, wie schon *Lange* und *Vivenot* angaben (Ber. 1864. p. 296, 1865. p. 492). Die Ursache dieser günstigen Wirkung erkennt *Müller* in einer kräftigenden Einwirkung des Sauerstoffs auf das Lungengewebe, besonders die Bronchialmuskeln.

Ueber den Capacitätsquotienten bei Krankheiten und über die diagnostische Bedeutung seiner Abweichungen von der Norm muss auf das Original verwiesen werden.

Panum fand bestätigt, dass in comprimirter Luft die Athemzüge durchschnittlich immer erheblich tiefer und dabei langsamer ausfielen als kurz vorher bei gewöhnlichem Luftdruck, und dass auch in dieser Beziehung eine Nachwirkung statt-

findet. Es wurde ferner in der comprimirten Luft unwillkürlich mit stärker gefüllten Lungen geathmet, als bei gewöhnlichem Luftdrucke, die mittlere Athemlage näherte sich mehr der tiefsten Inspirationsstellung. Dies beruhet, wie *Panum* p. 159 an einem Schema zeigt, auf Compression der im Darmcanal eingeschlossenen Luft, Verkleinerung des Bauchraums in der comprimirten Atmosphäre.

Nach Beobachtungen, welche zuerst *Pflüger* machte, und welche *Burkart* dann weiter verfolgte, mit denen auch die unten notirten Wahrnehmungen *Breuer*'s übereinstimmen, hängt es nicht nothwendig und immer nur von einer Mitreizung des Laryngeus superior ab — wie *Rosenthal* wollte (Ber. 1861. p. 438) —, wenn, wie früher von mehren Beobachtern angegeben wurde, auf Reizung des centralen Endes des am Halse durchschnittenen Vagus bei Kaninchen exspiratorische Bewegung erfolgt. Vielmehr findet *Burkart*, dass auch im Laryngeus inferior solche centripetal wirksame Fasern enthalten sind, welche, wie die im Laryngeus superior, hemmend auf die inspiratorische Innervation wirken. Der Verf. beobachtete auf isolirte schwächere Reizung des centralen Endes des Laryngeus inferior Verlangsamung der Athmung, Verlängerung der Pause zwischen zwei Inspirationen und bei stärkerer Reizung vollständigen Stillstand der Athmung in Exspiration, wie durch directe Inspection des Zwerchfells constatirt wurde.

Somit verlaufen im Vagus am Halse unterhalb des Abganges des Laryngeus superior sowohl solche centripetalleitende Fasern, welche zur Inspiration wirken, als solche, welche zur Exspiration wirken, und was nun die Frage betrifft, welche dieser beiden Faserarten bei Reizung des Vagus in den Vordergrund treten, so beobachtete *Burkart*, dass so lange der eine Vagus unversehrt war, die Reizung des centralen Stumpfes des andern möglichst frischen und übrigens unversehrten Vagus stets Vorwalten der inspiratorischen Fasern bedingte, bei schwächerer Reizung Beschleunigung und Verflachung der Athemzüge, bei stärkerer Reizung Stillstand des Zwerchfalls im contrahirten Zustande. Hatte der Nervenstumpf durch Reizungen gelitten, und vielleicht auch unter anderen unbekannt gebliebenen Umständen, so trat bei schwächerer Reizung die Wirkung der exspiratorischen Fasern hervor, und bei sehr schwacher Reizung sah der Verf. dies zuweilen auch bei noch frischem Nerven. Viel intensiver traten die exspiratorischen Erscheinungen auf Reizung des einen centralen Vagusstumpfes auf, wenn der andere Vagus gleichfalls durchschnitten war.

Nach *Breuer*'s Untersuchungen befindet sich das Centrum der Athembewegungen unter Vermittlung des Vagus in Abhängigkeit von dem jeweiligen Ausdehnungszustande der Lunge; die durch die Inspiration oder durch Aufblasen bewirkte Ausdehnung der Lunge wirkt dadurch selbst hemmend auf die Inspiration, sich ein Ende setzend, und fördernd auf die Exspiration, um so mehr, je stärker die Ausdehnung; jede Verkleinerung des Lungenvolums, wie auch herbeigeführt, ruft eine Inspiration hervor und beide Wirkungen fehlen, wenn die Vagi durchschnitten sind.

Was die erstere exspiratorische Wirkung betrifft, so bedingt jedes mechanische Hinderniss der Inspiration sofort eine längere und kräftigere Inspiration, die sich vollständig erschöpft, wenn die Ausdehnung der Lunge ganz unmöglich gemacht wird. Wird die Exspiration erschwert, bei freier Inspiration, so verlängern sich sofort die exspiratorischen Phasen in Folge Verlängerung der Hemmung durch Behinderung der Verkleinerung des Lungenraums, bei deren vollständiger Behinderung die Inspiration besonders lange aufgeschoben bleibt, und auch bei eintretender Dyspnoe wiederkehrend anfangs noch auffallend langsam bleibt. Die Blutdruckänderungen fand *Breuer* dabei nicht maassgebend. Nach vorstehender Abhängigkeit erklärt der Verf. die bei künstlicher Athmung sich einstellende Abhängigkeit des Rhythmus der eigenen Athembewegungen von den Einblasungen. Namentlich bei Hunden konnte durch dauernde Ausdehnung der Lunge ein langdauernder Tetanus der Exspirationsmuskeln veranlasst werden.

Was die inspiratorische Wirkung betrifft, so tritt nach *Breuer* bei plötzlich hergestelltem Lungencollapsus ein Inspirationstetanus ein, und durch Verkleinerung des Lungenraums kann jede active Exspiration momentan coupirt werden. Von Aussen durch eine in die Thoraxwand luftdicht eingefügte Canüle liess sich der Rhythmus der Athembewegungen ebenso vollständig beherrschen, wie durch die künstliche Athmung.

Die schon von *Budge* (Ber. 1864. p. 506. 507), so wie auch von *Burkart* (s. oben) bestrittene Angabe *Rosenthal*'s, dass jede zur Exspiration führende Reizung des centralen Vagusendes eine Miterregung des Laryngeus superior einschliesse und nur dadurch in dieser Weise wirksam werde, bezeichnet auch *Breuer* als unrichtig: „pulmonale Vagusenden, so wie der gereizte centrale Stumpf des Nerven wirken bald inspiratorisch bald exspiratorisch, je nach der Art der Reizung und den sonstigen Umständen", und daraus erklärt sich nach *Breuer* der verschiedene Erfolg jener Vagusreizung bei verschiedenen

Beobachtern. Dass der Laryngeus superior ausserdem exspiratorisch wirkt, bestreitet *Breuer* nicht.

Nach den unter Benutzung graphischer Vorrichtungen angestellten Versuchen *Bert's* ändert sich bei Enten in Folge der Durchschneidung eines Vagus die Inspirationsdauer nicht, während die Exspirationsdauer bedeutend vergrössert wird; noch vielmehr ist letzteres nach Durchschneidung beider Vagi der Fall, wobei die Inspirationsdauer etwas verkürzt wurde. Uebrigens hielt der veränderte Modus der Athmung nicht an. Elektrisiren des centralen Endes des durchschnittenen Vagus bewirkte Anhalten der Athembewegungen in der Phase, auf welche eben die Reizung traf. Nach Aufhören der Reizung wurde die Athmung sehr rasch.

Die im Ber. 1865. p. 501 notirte Beweisführung *Thiry's* dafür, dass es die Kohlensäureansammlung und nicht die Sauerstoffarmuth im Blute sei, von welcher das Athembedürfniss abhänge, kann *Pflüger* in dem Punkte nicht anerkennen, dass die beim Einathmen von Gemengen von Kohlensäure und Sauerstoff, in denen letzterer in grösserer Menge als in der Luft enthalten war, zu beobachtende hellrothe Farbe des Blutes eine Steigerung des Sauerstoffgehaltes desselben beweise. *Pflüger* ist der Meinung, dass der Sauerstoffmangel die wesentliche so rasch und unmittelbar wirkende Ursache der dyspnoetischen Erscheinungen bei der Erstickung durch Trachealverschluss, durch Inspiration indifferenter Gase oder solcher indifferenter Gemenge, in denen unter 10 % Vol. Sauerstoff, sei, weil nach den Analysen des Erstickungsblutes von Hunden wohl der Sauerstoffgehalt stets sehr vermindert, der Kohlensäuregehalt aber nicht immer vermehrt sich ergebe, in einzelnen Fällen sogar kleiner, als im normalen Arterienblute des Hundes gefunden sei, und weil Hunde lange leben können mit viel grösserm Kohlensäuregehalt des Blutes aber ohne Mangel an Sauerstoff. Doch statuirt *Pflüger* auch eine Kohlensäuredyspnoe, wovon unten.

Zum Beweise für seine Ansicht liess *Pflüger* Hunde reinen Stickstoff aus einem grossen Spirometer athmen, bis heftige Dyspnoe entstanden war, und untersuchte das Blut auf seine Gase vor, während und nach dieser Dyspnoe.

In einer ersten derartigen Versuchsreihe ergab das arterielle Blut eines Hundes im Normalzustande

Sauerstoff	18,6 %,
Kohlensäure	24,8 %,
Stickstoff	1,2 %,

darauf das nach 1/2 Minute Stickstoffathmung fast schwarze Blut des im höchsten Grade dyspnoischen Thieres

Sauerstoff 2,6 %,
Kohlensäure 25,7 %,
Stickstoff 1,2 %.

Als dann nach 1/2 Minute der Hund wieder ruhig athmete, enthielt das Blut wieder

Sauerstoff 17,1 %,
Kohlensäure 24,5 %,
Stickstoff 1,2 %,

und dass die kleine Vermehrung der Kohlensäure in dem Blute während der Dyspnoe nicht als Ursache derselben in Betracht kam, zeigt *Pfl.* durch das Ergebniss der Analyse einer vierten nach Verlauf einer Minute bei ganz normalem Verhalten genommenen Blutprobe, welche auch 25,3 % Kohlensäure neben 18,1 % Sauerstoff enthielt.

Bei einem zweiten Versuch enthielt das Blut des durch Stickstoffathmung nach 30 Secunden stark dyspnoischen Hundes nur 1,5 % Sauerstoff neben 25,5 % Kohlensäure.

Bei einem zweiten Hunde enthielt das normale Blut 14,35 % Sauerstoff, 36,9 % Kohlensäure, das Blut des durch Stickstoffathmung schon asphyktischen Thieres 0,2 % Sauerstoff und nur 29,9 % Kohlensäure, und nach Wiederbelebung des Thieres durch künstliche Athmung gab eine Blutprobe wieder 14,45 % Sauerstoff und 29,6 % Kohlensäure. Während einer nochmals durch Stickstoffathmung eingeleiteten Dyspnoe war der Sauerstoffgehalt auf 2,2 % gesunken, der Kohlensäuregehalt gleichfalls vermindert auf 25,3 %.

Es kann also die heftigste Dyspnoe bestehen, ohne dass die Kohlensäure im Blute vermehrt ist, sie kann im Gegentheil sogar ansehnlich vermindert sein.

Liegt die entferntere Ursache der Dyspnoe im Sauerstoffmangel des Blutes, so liegt die nähere Ursache nach *Pflüger* in dem Mangel des freien Sauerstoffs in den Geweben, resp. im verlängertem Mark; um aber nicht einem negativen Moment, dem Fehlen des Sauerstoffs die reizende Wirkung auf das Athemcentrum zuzuschreiben, bezeichnet *Pfl.* unter Bezugnahme auf die im Ber. 1867. p. 352 u. f. notirten Untersuchungen von *A. Schmidt* über rasche Sauerstoffbindung im Erstickungsblute, wie sie auch *Pflüger* beobachtete, als die wahrscheinlich nächste Ursache der Dyspnoe und Asphyxie die in Folge des Sauerstoffmangels stattfindende Ansammlung leicht oxydirbarer, reizend wirkender Stoffwechselproducte.

Was den apnoischen Zustand betrifft, so lässt *Pflüger* den

Schluss, welchen *Hering* zog, dass nämlich das Blut bei der Apnoe nicht reicher an Sauerstoff sei, als in der Norm, ja sogar ärmer daran sein könne (vorj. Ber. p. 346. 587), nicht gelten, weil *Hering* die Blutgase des normalen und des apnoischen Thieres nicht bei ein und demselben Individuum verglich. Unzweifelhaft sei, dass bei ausgiebiger Athmung, wie zur Apnoe führend, der Sauerstoffgehalt des Blutes etwas zu-, der Kohlensäuregehalt etwas abnehme, da aber das Blut stets nahezu mit Sauerstoff gesättigt sei (s. oben), so nimmt es in der Einleitung der Apnoe nur wenig mehr auf, als sonst. Die Ursache des apnoischen Zustandes erkennt *Pflüger* in dem Fehlen jener die Dyspnoe bedingenden oxydirbaren Stoffe, die eben in Folge der ausgiebigen Athmung vernichtet werden; in Folge dessen werde der Sauerstoffverbrauch im Körper vermindert; die Oxydationsprocesse sind während der Apnoe vermindert, und so kommt es, dass das apnoische Thier mit einem die Norm nicht viel übertreffenden Sauerstoffvorrath im Blute einige Minuten auskommt, während das normale Thier seinen Vorrath in $^1/_2$—1 Minute verbraucht. Das Venenblut war in der Apnoe allerdings merklich heller, als sonst, doch blieb ein Unterschied zwischen Arterien- und Venenblut bestehen, woraus folgt, dass auch während der Apnoe der Oxydationsprocess, wenn auch vermindert, fortbesteht.

Wie schon oben bemerkt, statuirt *Pflüger* auch eine Dyspnoe aus Kohlensäureansammlung im Blute, wie *Dohmen* (Ber. 1865. p. 499) und in neuerer Zeit auch *Traube* eine solche neben der Sauerstoffdyspnoe annimmt (vorj. Ber. p. 587). *Pflüger* liess einen Hund, in dessen normalem Blute 14,4 $^0/_0$ Sauerstoff, 29,8 $^0/_0$ Kohlensäure und 1,2 $^0/_0$ Stickstoff enthalten waren, ein Gemenge von 70 Vol. Sauerstoff und 30 Vol. Kohlensäure athmen, und fand während der sehr bedeutend gesteigerten Tiefe der Athmung ein Mal 16,8 $^0/_0$ Sauerstoff, 56,8 $^0/_0$ Kohlensäure, 1,4 $^0/_0$ Stickstoff, ein zweites Mal 16,9 $^0/_0$ Sauerstoff, 53,9 $^0/_0$ Kohlensäure und keinen Stickstoff. Hier hatte Dyspnoe mit Vermehrung des Sauerstoffgehalts in Folge des enorm gesteigerten Kohlensäuregehalts bestanden. Es kann aber, bemerkt *Pfl.*, die Anhäufung grosser Kohlensäuremengen bei hinreichendem Sauerstoffgehalt viel länger ertragen werden, als der Sauerstoffmangel, und letzterer ist es, welcher die rasche Asphyxie bei Trachealverschluss oder Athmen indifferenter Gase herbeiführt. Auf Grund der Beobachtungen *Thiry*'s aber (Ber. 1865. p. 501) erkennt *Pflüger* eine das normale Athemcentrum erregende Wirkung des normalen Kohlensäuregehalts des Blutes an.

Dass die Apnoe durch die Abnahme des Kohlensäuregehalts des Blutes begünstigt werde, erkennt *Pflüger* auf Grund der Versuche *Hering*'s(vorj. Ber. p. 346) an, stellt es aber als fraglich hin, ob vielleicht Apnoe auch ohne Aenderung des normalen Kohlensäuregehalts des Blutes könne hergestellt werden.

Dass die Athembewegungen allein durch das Athembedürfniss, d. h. Sauerstoffmangel resp. Ansammlung oxydabler Stoffe und Kohlensäureansammlung unterhalten werden, hält *Pflüger* für sichergestellt durch die die Dyspnoe und Apnoe betreffenden Thatsachen (im Gegensatz zu der zuletzt von *v. Wittich* vertheidigten Ansicht von der reflectorischen Auslösung der Athembewegungen, s. d. Ber. 1866. p. 436). Die Ursache des ersten Athemzuges des Neugebornen ist wahrscheinlich gleichfalls wesentlich dieses Athembedürfniss. Was diese Frage betrifft, so erörtert *Pflüger* zunächst diejenige, ob der Embryo in seinem Stoffwechsel Sauerstoff verbraucht, respirirt, und findet den einzigen sichern Beweis für eine embryonale Respiration darin, dass nach *Schwartz* bei in regelmässiger Weise gebornen Früchten dass Blut in den Gefässen des Nabelstranges eine dem Venenblut Erwachsener ähnliche, von *Pflüger* als braunroth bezeichnete Farbe hat, folglich Sauerstoff enthalten muss (s. oben), aber wenig, weil bei geringem specifischen Gewicht, welches Blutkörperarmuth bedeutet, dunkle Blutfarbe nach *Pflüger* Sauerstoffarmuth anzeigt (s. oben), und dass bei Unterbrechung des Placentarverkehrs zwischen Mutter und Frucht während der Geburt das Foetalblut schwarz wie Erstickungsblut ist, was nach *Pfl.* auf Sauerstoffverlust beruhet. Dass der Sauerstoffverbrauch im Embryo ein sehr kleiner sein muss, sucht *Pflüger* darzuthun aus der Geringfügigkeit der Ausgaben des Embryo, sofern derselbe keine Wärmeverluste hat und ein Verbrauch freien Sauerstoffs bei der Muskelthätigkeit nicht erwiesen sei (vergl. p. 65—67 d. Orig.). Findet aber eine wenn auch geringe Respiration für den Embryo in der Placenta statt, so wird diese unterbrochen mit der Geburt, und es liegt somit auch für das Neugeborne vor dem ersten Athemzuge das Athembedürfniss, Sauerstoffbedürfniss vor. Indessen sahen *Pflüger* und *Dohmen* bei aus dem Uterus genommenen fast reifen Kaninchenembryonen doch keine regelmässige Athembewegungen, sondern nur sehr seltene auftreten, so lange die Eihäute unverletzt waren, während mechanische Reizung der Körperoberfläche eine Inspirationsbewegung auslöste. Sobald aber die Eihäute verletzt waren, so dass bei einer nun auf irgend eine Weise eingeleiteten Inspiration Luft in die Lunge drang, begannen rasche Athembewegungen, die allmählich

regelmässig wurden. Die erste Lungenentfaltung schien somit noch ein besonderes Moment zur Anregung des Athemcentrums zu bedingen.

Schultze protestirte gegen obige Einschränkung der Beweise für die Respiration des Foetus, nahm die seit langer Zeit für diese Respiration geltend gemachten Gründe in Schutz, und suchte, falls wir den Verf. recht verstehen, darzuthun, dass bei solchen Voraussetzungen, wie sie selbst für den von *Pflüger* anerkannten Beweis zu machen seien, den Erscheinungen der Erstickung des Foetus, so fern dieselbe in jeder Beziehung der Erstickung des Gebornen gleicht, noch ein weiterer Beweis für das Stattfinden einer Placentarrespiration zu entnehmen sei. Endlich bringt *Schultze* noch folgende Argumentation bei. Wenn das mit Sauerstoff nahezu gesättigte mütterliche Arterienblut in der Placenta die kindlichen Gefässe umspült, so muss nothwendig Sauerstoff auf das kindliche Blut übergehen, und wenn im Foetus kein Sauerstoffverbrauch stattfände, so würde sein Blut für die demselben zukommende Capacität dauernd mit Sauerstoff gesättigt resp. im Gleichgewicht des Sauerstoffgehalts mit dem mütterlichen Blute sein. Das Kind kann aber ohne jede Spur von Asphyxie der Mutter in Folge von Compression der Nabelschnur in kurzer Zeit asphyktisch geworden, mit Erstickungsblut in seinen Gefässen geboren werden, und dies Erstickungsblut kann nur von Sauerstoffverbrauch im Foetus bei abgeschnittener Sauerstoffzufuhr herrühren; da dieser Sauerstoffverbrauch so schnell geschieht, so schliesst *Schultze* auch, dass der Sauerstoffverbrauch im Foetus keineswegs so verschwindend gering ist, wie *Pflüger* wollte.

Nothnagel fand bei Hunden und Katzen die in Ber. 1865. p. 494 notirten Beobachtungen *Bidder*'s in Betreff der Auslösbarkeit des Hustens von der Kehlkopfschleimhaut aus bestätigt, dass nämlich oberhalb der Stimmritze kein Husten auszulösen ist; doch mag *N.* nicht entscheiden, ob Reizung der freien Ränder der Stimmbänder keinen Husten veranlasse. Von der Trachealschleimhaut aus konnte, weniger präcis, gleichfalls Husten erregt werden, doch stumpfte sich die Reizbarkeit dafür bei geöffneter Trachea rasch ab; reizbarer für Husten war die Bifurcationstelle der Luftröhre. Diesen Befunden entspricht es, dass *Nothnagel* auch, wie *Schiff*, den Laryngeus superior nicht als den einzigen Husten veranlassenden Nerven erkannte, zwar war nach dessen Durchschneidung vom Kehlkopf aus, entgegen der Angabe *Longet*'s und *Schiff*'s, kein Husten mehr zu erregen, wohl aber von der Trachea aus. Auch auf mechanische Reizung der Schleimhaut grösserer

30 *

Bronchen beobachtete *Nothnagel* Husten. Dagegen konnte weder von der normalen noch von der entzündeten Pleura aus durch mechanische oder chemische Reizung Husten veranlasst werden.

Die Angabe *Bidder*'s, dass Reizung des Stammes des Laryngeus superior keinen Husten auslöst, fand *Nothnagel* ebenfalls bestätigt, sowohl für den unversehrten Stamm, wie für den centralen Stumpf des durchschnittenen. Diese Erfahrung reihet sich, bemerkt der Verf., der allgemeinen bezüglich des Zustandekommens von Reflexbewegungen an.

Bert wiederholte die zuletzt von *Rügenberg* (Ber. 1862. p. 500) angestellten Versuche in Betreff einer Abhängigkeit der contractilen Elemente der Lunge vom Vagus, vermied aber den Umstand, welcher dort die Entscheidung verhinderte oder die Versuche negativ ausfallen liess, indem er vom eben getödteten Hunde rasch die Lunge aus dem Thorax zog und vom Herzen und Oesophagus ablöste. Reizung des Vagus zeigte sich an einer mit der Trachea in Verbindung gebrachten graphischen Vorrichtung deutlich wirksam zur Contraction der Lungen, so wie auch die directe Reizung der Lunge wirksam war. Die Bewegung hatte den Charakter der Action der glatten Muskeln, wie es früher *Knaut* (Ber. 1859. p. 551) angegeben hatte, mit dessen in anderer Weise gesicherten Versuchsresultaten diejenigen von *Bert* übereinstimmen.

Wie *Heidenhain* auszugsweise, *Burchard* selbst ausführlicher in seiner Dissertation mittheilt, fand Letzterer bei Kaninchen, denen der Accessorius im Foramen jugulare ausgerissen und der Degeneration überlassen worden war, die degenerirten Nervenfasern im Laryngeus inferior, dessen Fasern sämmtlich degenerirt waren, spärlich im Laryngeus superior und zwar in dem zum M. crico-thyreoideus gehenden äussern Aste, dessen Ursprung vom Accessorius auch durch die Wirkungslosigkeit der Reizung für diesen Muskel nach der Degeneration des ausgerissenen Accessorius constatirt wurde, vergl. hierzu im Ber. 1865. p. 492. 493; ferner zahlreich in dem zum Pharynx gehenden Vaguszweige, endlich waren die Fasern aller Rami cardiaci stark degenerirt. Dagegen fanden sich keine degenerirte Fasern in den Rami oesophagei und gastrici, sowie in den Lungenzweigen. In dem von *Erb* mitgetheilten, auf Lähmung des Accessorius der einen Seite zwischen Ursprung und Vereinigung mit dem Vagus bezogenen Falle bestand neben völliger Atrophie des Sternocleidomastoideus und Cucullaris eine gewisse Beschwerde beim Schlingen, ungleichmässige Bewegung des Gaumensegels auf beiden Seiten, vollständige Lähmung und Atrophie der linken Kehlkopfhälfte bei heiserer Stimme; der

Puls aber war bei dieser einseitigen Lähmung ganz normal, so wie die Athmung.

Bei Warmblütern tritt nach *Preyer*'s Untersuchungen, sobald die Blausäure zu wirken beginnt, Verlangsamung der Athmung ein, welche bedeutend zunimmt während der Convulsionen oder tetanischen Krämpfe und nach Aufhören dieser entweder sofort oder nach vorübergehender Zunahme der Athemfrequenz zum gänzlichen Stillstand der Athmung sich steigert, wenn nicht Erholung eintritt, die durch Steigerung der Athemfrequenz über den Normalwerth eingeleitet wird. Zugleich mit der Verlangsamung der Athmung ist dieselbe erschwert, die Inspirationen sehr in die Länge gezogen, tetanisch, ähnlich wie bei Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Vagus. Daraus, dass nach Durchschneidung der Vagi die Blausäure erst in bedeutend grösseren Dosen tödtlich wirkte, wie schon im vorj. Ber. p. 577 notirt wurde und wie es *Lecorché* und *Meuriot* bestätigen, schliesst *Preyer* jetzt, dass die peripherischen Vagusendigungen in der Lunge (sowie im Herzen) bei Blausäurevergiftung in erster Linie als Angriffspunkte des Giftes in Betracht kommen, so zwar, dass dieselben, durch das Gift gereizt, im Athmungscentrum im verlängerten Mark entweder einen der Exspiration entgegenstehenden Widerstand steigern, oder einen der Inspiration entgegenstehenden Widerstand vermindern oder direct starke inspiratorische Anregungen bedingen, durch welche das Zwerchfell tetanisch contrahirt wird und durch Ueberreizung Lähmung des Athemcentrums eintritt. Auf diese Weise kommt nach des Verfs. jetziger Ansicht der Sauerstoffmangel des Blutes nach Blausäurevergiftung zu Stande. Nach Durchschneidung der Vagi aber kann der Respirationsstillstand durch Blausäure nicht auf die eben angedeutete Weise, von den Vagusenden aus, zu Stande kommen, und früher fasste *Preyer* auch die Wirkung der Blausäure als eine direct das Athemcentrum lähmende auf (vorj. Ber. 577 und 578). Jetzt lässt der Verf. bei durchschnittenen Vagis den Tod durch Herzlähmung zu Stande kommen und bemerkt, dass sich die Einwirkungen auf die Athmung unter diesen Umständen, die noch dazu verschieden waren je nach der Applicationsweise des Giftes, vorläufig nicht genügend erklären lassen (vergl. das Original p. 38—41). *Lecorché* und *Meuriot* schliessen aus dem Versuch mit Vagusdurchschneidung, dass der momentane Tod bei Blausäurevergiftung auf Herzstillstand, durch centrale Vagusreizung

bedingt, beruhe; den nicht momentanen, aber raschen Vergiftungstod führen sie mit *Preyer* auf Asphyxie zurück, die durch Reizung des verlängerten Marks bedingt werde.

Die Erregbarkeit des Athemcentrums wird durch essigsaures Morphium nach *Gscheidlen*'s Untersuchungen sofort herabgesetzt.

Locomotion.

Henke kritisirte in der Abhandlung über Hemmung und Schluss der Gelenke unter Anderm auch die im Ber. 1865. p. 504 notirten Ansichten *E. Rose*'s über das Hüftgelenk (über welche auch der vorj. Ber. p. 588 zu vergleichen ist). Dass die (von *Rose* auf Grund missverstandener Versuche exclusiv geltend gemachte) „Adhäsion Theile zusammenhält, welche sich genau berühren, also auch die Synovia an den Gelenkflächen, ist offenbar und ebenso, dass die Synoviaschicht in gesunden Gelenken in der Regel dünn genug ist, um selbst ziemlich starke Adhäsion zu entwickeln“, die neben anderen Kräften mithilft zum Schluss der Gelenke. *Henke*'s Bemerkungen über den Verschluss des Hüftgelenks sowie anderer Gelenke vergl. im Orig. p. 130. 131 und 140.

Beim Stehen ist, bemerkt *Henke* gegen die von *H. Meyer* ausgesprochene Ansicht, die Streckung im Hüftgelenk, die Spannung der Bänder der vordern Kapselwand nicht die maximale, welche eine Muskelwirkung zur Aequilibrirung des Gravitirens des Rumpfes nach hinten überflüssig machen könnte; jene Streckung lässt sich über das Maass beim gewöhnlichen Stehen hinaus steigern (Bauch vorstrecken), und für gewöhnlich verhindert eine anhaltende Wirkung der Flexoren am Hüftgelenk das Hintenüberfallen des Rumpfes. Da ferner beim nicht militärischen Stehen (bei welchem erst recht viele Muskeln gespannt werden) die beiden Beine unsymmetrisch gehalten werden, und der Schwerpunkt des Oberkörpers ganz oder überwiegend auf dem einen fester aufgesetzten Fusse ruhet, dessen Hüftgelenk sich dabei in Adduction befindet im Gegensatz zu dem andern mehr in Abduction befindlichen, dessen Fuss weniger belastet aufsteht, so ist auch in dieser Richtung zur Erhaltung des Gleichgewichts besonders die fortwährende Spannung der Abductoren am Hüftgelenk des hauptsächlich stützenden Fusses, auch wohl die der Adductoren am andern erforderlich.

Beim Gehen haben während des Vorwärtsschiebens des Rumpfes, dessen Schwerpunkt dann nach vorn von den Hüftgelenken überhängt, die Strecker am Hüftgelenk, Semitendi-

nosus, Semimembranosus, Biceps, der zum Herabfallen des Rumpfes von den Hüftgelenken nach vorn neigenden Beugung daselbst entgegenzuwirken, während sie selbst zugleich durch die Streckung des Kniegelenks angespannt werden. Einem Gravitiren zur Seite muss beim Gehen in noch höherm Maasse entgegengewirkt werden, als beim Stehen. Der Umstand, dass beim Gehen die Schwerlinie des Rumpfes stets nach Innen vom Schenkelkopf des aufstehenden Beines fällt, und dazu noch das freie Bein nach derselben Seite niederziehend wirkt, bedingt, dass die Abductoren des gerade tragenden Hüftgelenks das Fallen nach der andern Seite verhindern müssen, jedoch, sofern die Axe der Abduction in dem in Betracht kommenden Moment des Gehens nicht horizontal, sondern nach vorn geneigt liegt, während die Schwere um die jeweils horizontale Axe drehend wirkt, in Combination mit der Rotation nach Innen (Glutaeus), aus deren Axe mit jener der Abduction combinirt eine resultirende horizontale wird.

Die Adductoren haben, wie *Henke* hervorhebt, eine wichtige Rolle während des Gehens zur Ablenkung des freien, vorwärts schwingenden Beins aus der Schwingungsebene zur Zeit, da es nahezu den tiefsten Stand erreicht hat; das vom Boden abgelöste Bein schwingt nämlich zunächst bei der Pendelbewegung nicht rein vorwärts, sondern etwas nach seiner eigenen Seite von der Medianebene abgelenkt, weil bei Beginn der Pendelschwingung der Schwerpunkt des Beins medianwärts vom Aufhängepunkt, nicht in derselben Verticalebene mit diesem liegt, muss aber gegen Ende der Schwingung wieder der Medianlinie zugeführt werden, weil die beiden abwechselnd die Unterstützung übernehmenden Füsse immer ziemlich in der geraden Linie der Vorwärtsbewegung aufgesetzt werden und werden müssen. Es beschreibt, um es kurz zu sagen, das pendelnde Bein einen Bogen um das andere, um an ihm, ohne anzustossen, vorbeizukommen, die Richtung des Anfangs dieses Bogens bedingt ein mechanisches Moment bei Beginn der Pendelschwingung, die bogenförmige Zurückführung aber die Adduction. Der Verf. erinnert daran, wie das Versagen dieser wichtigen Leistung der Adductoren bei dem unsichern Gange Paretischer frühzeitig bemerklich wird.

H. Meyer hebt hervor, wie in der sog. Schrittstellung, in welcher das hintere Bein durch das Metatarsusköpfchen der grossen Zehe den Boden berührt, das Becken eine der Neigung des hintern Femur gegen die Senkrechte entsprechende Neigung vorwärts hat, deren Wirkung zur Störung der aufrechten Haltung des Rumpfes im Allgemeinen durch Einsenkung der

Lendenwirbelsäule nach vorn unter der Wirkung des M. sacrolumbalis innerhalb gewisser Grenzen ausgeglichen werden kann: diese Correctionsarbeit der Lendenmusculatur wird dadurch auf ein Minimum reducirt, dass das hintere Bein zur Verkleinerung des Winkels zwischen Femur und Verticaler im Knie gebeugt wird unter gleichzeitiger Dorsalextension des Fusses, wodurch auch eine zu beträchtliche Höhenschwankung im Gehen vermieden wird, und diese Arbeit ersparende Kniebeugung kommt zum grössten Theil, doch nicht ausschliesslich, durch die Schwerewirkung des Rumpfes zu Stande. Streckung im Knie des stützenden Beins findet statt, während das hintere Bein nach vorn schwingt und das nach vorn geneigte Becken wieder aufgerichtet wird, durch welche Bewegung des Beckens zugleich das pendelnde Bein den, wie *Meyer* hervorhebt, wegen der bedeutenden Widerstände beim Schwingen nothwendigen Anstoss und die Vergrösserung der Excursion erhält, vermöge welcher es auch den aufsteigenden Theil der schwingenden Bewegung ausführen kann, wie er besonders beim gravitätischen Schritt, aber auch bei dem gewöhnlichen, nicht flüchtigen Schritt zu Stande kommt.

Empfindungen. Sinnesorgane.

S. Stern, Beiträge zur Kenntniss der Functionen des Nervensystems. Neuwied und Leipzig. 1868. (Allgemeines über die Sinnesempfindungen.)

K. Vierordt, Der Zeitsinn nach Versuchen. Tübingen. 1868.

Sehorgan.

Stellwag von Carion, Der intraoculare Druck und die Innervationsverhältnisse der Iris. Wien. 1868. (Kritischer Ueberblick der vorliegenden Untersuchungen.)

A. v. Hippel und *A. Grünhagen,* Ueber den Einfluss der Nerven auf die Höhe des intraocularen Druckes. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 14. III. p. 219.

S. Schur, Ueber den Einfluss des Lichts, der Wärme und einiger anderen Agentien auf die Weite der Pupille. Dissertat. Königsberg. 1868. Zeitschr. für ration. Medicin. Bd. 31. p. 373.

J. Czermak, Ueber mechanische Vagusreizung beim Menschen. Prager Vierteljahrsschrift. 1868. IV. p. 30.

A. Eulenburg und *H. Schmidt,* Untersuchungen über den Einfluss bestimmter Galvanisationsweisen auf die Pupille, die Herzaction und den Gefässtonus beim Menschen. Centralbl. für die medicin. Wissensch. 1868. p. 321. 338.

L. Landois und *F. Mosler,* Zuckungsgesetz und Elektrotonus der oculopupillären Fasern des N. sympathicus cervicalis. Das. 1868. p. 513.

M. Schiff, Sui movimenti dell' iride e sull' azione dell' atropina e della fava del Calabar sulla pupilla. Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. IV. 1868. p. 40.

M. Schiff, Sui nervi dell' iride. L'imparziale. VII. 1867.
A. Grünhagen, Iris und Speicheldrüse. Zeitschrift für ration. Medicin. Bd. 33. p. 258.
P. Keuchel, Das Atropin und die Hemmungsnerven. Dissertat. Dorpat. 1868.
Giraud-Teulon, Tableau des constantes dioptriques oculaires d'après les relevés les plus dignes de confiance. (Mit Abbildung.) Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1868. p. 186.
H. Kaiser, Die Mechanik der Accommodation des Auges. Archiv für Anat. und Physiologie. 1868. p. 350.
A. E. Plicque, Étude sur le mécanisme des mouvements intraoculaires et théorie de l'accommodation. Paris. 1868.
V. Hensen und *C. Völckers*, Experimentaluntersuchung über den Mechanismus der Accomodation. Kiel. 1868.
E. A. Coccius, Der Mechanismus der Accommodation des menschlichen Auges nach Beobachtungen im Leben. Leipzig. 1868.
A. Schumann, Ueber den Mechanismus der Accommodation des menschlichen Auges. Dresden. 1868.
W. Dobrowsky, Ueber verschiedene Veränderungen des Astigmatismus unter dem Einflusse der Accommodation. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 14. III. p. 51.
W. v. Bezold, Ueber Zerstreuungsbilder auf der Netzhaut. Arch. f. Ophthalmologie. Bd. 14. II. p. 1.
E. Brücke, Ueber asymmetrische Strahlenbrechung im menschlichen Auge. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. 1868. Bd. 58.
W. Preyer, Ueber anomale Farbenempfindungen und die physiologischen Grundfarben. Archiv für die ges. Physiologie. I. p. 299.
S. Exner, Ueber einige neue subjective Gesichtserscheinungen. Daselbst. I. p. 375.
Ders., Ueber einige neue entoptische Erscheinungen. Centralblatt für die medicin. Wissensch. 1868. p. 594.
Naegeli, Ueber selbstbeobachtete Gesichtserscheinungen. Sitzungsber. d. k. baiersch. Akad. d. W. 1868. I. p. 503.
S. Exner, Ueber die zur Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit. Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. Wien. 1868. Bd. 58. (Separatabdruck.)
F. K. Müller, Versuche über den Verlauf der Netzhautermüdung. Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium der Züricher Hochschule. I. Wien. 1869. p. 78. (S. d. Ber. 1866. p. 449.)
A. Grünhagen, Ueber den vermeintlichen Einfluss der hinteren Wurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Zeitschrift für ration Medicin. Bd. 31. p. 38.
W. Preyer, Ueber die Grenzen des Empfindungsvermögens und des Willens. Bonn. 1868.
W. Krause, Die Membrana fenestrata der Retina. Leipzig. 1868.
S. Rowley, A new theory of vision. American journal of science and arts. 1868. Sept. p. 153. Philosophical magazine. Vol. 36. p. 192. (Ueber den scheinbaren Ort der Doppelbilder beim binocularen Sehen.)
E. Hering, Bemerkungen zu der Abhandlung von *Donders* über das binoculare Sehen. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 14. I. p. 1. (Beziehen sich auf die im Ber. 1866. p. 450 notirten Untersuchungen und auf die Beweisführung dafür, dass der Bewegungsapparat des Auges nicht nothwendig sei zur Wahrnehmung der dritten Dimension.)

J. J. Müller, Untersuchungen über den Drehpunkt des menschlichen Auges. Zürich. 1868. Archiv für Ophthalmologie. Bd. 14. III. p. 183.

A. Nagel, Ueber das Vorkommen von wahren Rollungen des Auges um die Gesichtslinie. Daselbst. Bd. 14. II. p. 228.

P. Lesshaft, Ueber den Musculus orbicularis orbitae und seinen Einfluss auf den Mechanismus der Thränenableitung. Archiv für Anat. u. Physiol. 1868. p. 265.

Gehörorgan.

H. Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Archiv für die ges. Physiologie. I. p. 1.

W. Henke, Der Mechanismus der Gehörknöchelchen. Zeitschrift für ration. Medicin. Bd. 31. p. 126.

J. Schmidekam, Experimentelle Studien zur Physiologie des Gehörorgans. Dissertat. Kiel. 1868.

A. Lucae, Ueber die Druckverhältnisse des innern Ohrs. Archiv f. Ohrenheilkunde. IV. p. 30.

A. Politzer, Ueber willkürliche Contraction des Musculus tensor tympani. Daselbst. IV. p. 19.

J. Jago, Entacoustics. British and foreign medico-chirurgical review. 1868. Bd. 42. p. 225.

R. Brenner, Zur Geschichte der Reizung des Hörnerven durch elektrische Ströme. Deutsches Archiv für klin. Medicin. IV. p. 436.

Ders., Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. I. 1. Abtheil. Leipzig. 1868.

M. Schwanda, Ueber die Wirkungen der von der *Holtz*'schen Maschine gelieferten Spannungsströme am Menschen. Poggendorff's Annalen. Bd. 133. p. 622.

A. Aberle, Die Täuschungen in der Wahrnehmung der Entfernung der Tonquellen. Dissert. Tübingen. 1868.

Geruch und Geschmack.

Liègeois, Mémoire sur les mouvements de certains corps organiques à la surface de l'eau et sur les applications qu'on peut en faire à la théorie des odeurs. Archives de physiologie. 1868. p. 35. 236.

J. Hirschberg, Ueber die Geschmacksfunction des N. lingualis beim Menschen. Berliner klin. Wochenschrift. 1868. No. 48. 49.

P. Guttmann, Ueber die Function des N. lingualis als Geschmacksnerv. Daselbst. No. 51.

Tastsinn und Hautgefühl.

L. Landois und *F. Mosler*, Neuropathologische Studien. Berliner klin. Wochenschr. 1868. No. 37. 38. 39. 41. 45. 47.

Sehorgan.

Ueber die Methode, den intraocularen Druck mit Hülfe eines durch die Hornhaut eingeführten Manometers zu messen vergl. die kritischen Erörterungen *Stellwag*'s und *Hippel*'s und *Grünhagen*'s.

Die Letzteren beobachteten bei Katzen einen sehr bedeu-

tenden Einfluss Seitens der Contraction resp. des Druckes der äusseren Augenmuskeln auf die Höhe des intraocularen Druckes, dagegen gar keine Wirkung auf denselben von Seiten des Ciliarmuskels und der Irismusculatur. Der Deutung *Adamiik*'s in Betreff der auf Reizung des Sympathicus eintretenden Zunahme des intraocularen Druckes (vorj. Ber. p. 592. 593) können die Verff. nicht beitreten, finden vielmehr, dass dieselbe auf Rechnung der glatten Muskeln der Orbita zu setzen sei. Häufig sahen übrigens *Hippel* und *Grünhagen* wie *Adamiik* (Ber. 1866. p. 439) auch den intraocularen Druck vermindert werden auf Reizung des Sympathicus, meistens nach anfänglicher Zunahme des Druckes, und sind mit *Adamiik*'s Deutung dieser Erscheinung (a. a. O. p. 440) einverstanden. Verminderung des Blutdrucks in den Augengefässen bedingte Abnahme, Steigerung desselben Zunahme des intraocularen Druckes; auch Sistirung der Athmung bedingte sofort Erhöhung jenes Druckes. Eine sehr beträchtliche Zunahme des intraocularen Druckes sahen *Hippel* und *Grünhagen* auf elektrische, als Trigeminus-Reizung beabsichtigte Reizung des verlängerten Marks bei curarisirten Katzen eintreten, mit lang dauernder Nachwirkung, sowohl im atropinisirten, wie im iridektomirten Auge, auch nach vorhergehender Lähmung des Sympathicus; während der Drucksteigerung traten auch Pulsschwankungen an demselben hervor oder wurden deutlicher. Auch nach dem Tode hielt sich die in besagter Weise veranlasste Drucksteigerung noch theilweise. Die Verff. betrachten diese Drucksteigerung als bedingt zunächst durch eine active Gefässerweiterung im Auge, ausserdem durch vermehrte Secretion von Augenflüssigkeiten. Die Retinagefässe sahen die Verff. zwar während jener Drucksteigerung verengt, machen aber gegen die Zurückführung jener auf die unter der Reizung der Vasomotoren im Halsmark erfolgende allgemeine Gefässcontraction und daraus resultirende Blutdrucksteigerung geltend, dass eine Blutdrucksteigerung durch Aortencompression den intraocularen Druck nicht so beträchtlich steigerte, dass die Blutdruckzunahme auf Reizung der Vasomotoren im Halsmark nicht so nachhaltig sei, wie die Steigerung des intraocularen Drucks, und dass Reizung des Halsmarks nach Abtrennung des den Trigeminusursprung enthaltenden verlängerten Marks keine erhebliche Drucksteigerung im Auge veranlasste.

Schur beobachtete an Kaninchen-, Katzen-, Frosch- und Aalaugen auf Erwärmung (bis Blutwärme) eine Erweiterung der vorher durch verschiedene Umstände verengten Pupille und auf Abkühlung (bis Zimmerwärme oder 0^{0}) der erwärmten

Iris eine Verengerung der Pupille. Wenn die Augen schon längere Zeit exstirpirt gewesen waren, so traten jene Erscheinungen nicht mehr ein, und nach mehrfacher rascher Wiederholung der Versuche an einem Auge erlosch die Fähigkeit der Iris auf Temperaturwechsel zu reagiren nach und nach, die Pupille blieb weit. Einwirkung zu hoher Temperatur machte die Iris rasch starr. Die Wirkung der Temperaturwechsel fand auch statt an dem im Leben mit Atropin behandelten Auge; am lebenden atropinisirten Auge aber bewirkte die Abkühlung nur eine geringfügige Pupillenverengerung. Am Ochsenauge trat auf Erwärmung Pupillenverengerung ein.

Der Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass die Pupillenerweiterung durch Erwärmung auf Wiederherstellung der normalen Elasticität des Irisgewebes, die Verengerung durch Abkühlung auf Minderung derselben beruhet. Die sofort nach der Decapitation bei Kaninchen eintretende Pupillenverengerung, die nicht auf Abkühlung beruhen kann, weil sie auch unter Ausschluss derselben stattfindet, sei als ein durch den Trigeminus unterhaltener Reizzustand der Iris aufzufassen (vergl. d. vorj. Ber. p. 595.)

Dass das Licht auf die Iris des Frosch- und Aalauges wirkt, Pupillenverengerung bewirkt, wie *Brown-Séquard* angab, fand *Schur* bestätigt und möchte sich diese Wirkung aus Bewegung der Pigmentzellen analog der der Chromatophoren erklären.

Wie *Czermak* mittheilt beobachtete *Gerhardt* einen Menschen mit einer Geschwulst am Halse, bei welchem mit dem Beginn einer Inspiration Erweiterung beider Pupillen, die bis zum Ende der Inspiration zunahm, eintrat und bei der Exspiration rasch rückgängig wurde, und ein Druck auf eine bestimmte Partie der Geschwulst sofort bedeutende Erweiterung der einen Pupille bewirkte, in Folge von mechanischer Reizung des Sympathicus.

Eulenburg und *Schmidt* sahen auf Schluss eines Stromes von 20—40 Elementen zwischen Manubr. sterni (+) und Gegend über dem Gangl. cervicale suprem. eine sehr geringe Erweiterung der Pupille, während des Geschlossenseins allmählich zunehmende Verengerung derselben eintreten. Die Erweiterung wurde mit Hülfe des sog. Pupilloskops von *Giraud-Teulon* an der Vergrösserung von Zerstreuungskreisen auf der Netzhaut subjectiv beobachtet. Selten zeigte sich bei Anwendung sehr starker Ströme auch bei und nach längerer Dauer derselben eine objectiv zu constatirende Pupillenerweiterung. Der Effect der Stromesöffnung war sehr inconstant. Bei um-

gekehrter Stromesrichtung wurden die Erscheinungen unsicher; bei Vermeidung der dem genannten Ganglion entsprechenden Stelle blieben sie aus; bei Application beider Elektroden auf diese Stelle beiderseits traten die Erscheinungen stärker auf Seiten der negativen Elektrode hervor. Die Verf. betrachten die Erscheinungen als die Schliessungszuckung von den Pupillenfasern im Halssympathicus aus, als die inconstantere Oeffnungszuckung und als selten zu beobachtende Reizung durch den constanten Strom selbst.

Landois und *Mosler* prüften diese Erscheinungen am blossgelegten Halssympathicus beim Hunde und sahen beim Schluss eines absteigenden Stromes schnell eintretende Erweiterung der Pupille, während des Stromes in geringerm Grade erweiterte Pupille und wieder eine gegen jene Schliessungszuckung zurückstehende Erweiterung bei Oeffnung des Stromes. Bei Anwendung des aufsteigenden Stromes wichen die Erscheinungen darin ab, dass während des Stromes die Pupille sich verengte. Die Erscheinungen während des Geschlossenseins des Stromes beziehen die Verff. auf die durch den Katelektrotonus und resp. den Anelektrotonus am centralen Theile des Nerven bedingte vermehrte und resp. verminderte Reizbarkeit gegenüber einer durch relativ schwache Beleuchtung der Netzhaut angeblich bedingten Reizung der pupillenerweiternden Nervenfasern. Sehr starke Batterieströme können ausserdem durch Reizung Pupillenerweiterung während des Kettenschlusses bedingen (*Remak*'s Galvanotonus). Auch an den Wirkungen des Orbitalmuskels erkannten die Verff. beim Hunde und Kaninchen die Schliessung- und Oeffnungszuckung vom Sympathicus aus.

Nach *Schiff* bleiben bei Hunden nach Durchschneidung des Halssympathicus die Bewegungen der Iris je nach der in's Auge fallenden Lichtmenge in voller Intensität bestehen, die Pupille der operirten Seite ist stets enger, als die andere, aber die Bewegungen sind dieselben. Ebenso waren die mit den Bewegungen des Bulbus verbundenen Irisbewegungen erhalten, und bei Katzen liess sich auch der Fortbestand der mit den Accommodationsbewegungen verbundenen Irisbewegungen constatiren. Die Sympathicuslähmung wirkt somit zwar auf den Durchmesser der Pupille, aber nicht auf die physiologischen Bewegungen der Iris. Diese hängen vielmehr nach *Schiff* allein vom Oculomotorius ab. Der Verf. durchschneidet bei Katzen den Oculomotorius ohne sonstige Verletzungen in der Schädelhöhle und beobachtet darauf, dass wohl die Reizung des Sympathicus dann die schon erweiterte Pupille noch stär-

ker erweitert, und dass nach Aufhören der Reizung sie wieder zum frühern Durchmesser zurückkehrt, die Pupille aber nicht mehr auf den Wechsel des Lichts reagirt, und in solchen Fällen, in denen *Schiff* den Oculomotorius durch besondere Führung des Neurotoms an seiner innern Seite nur angeschnitten hatte, beobachtete er dieselbe Lähmung der Irisbewegungen, während die Beweglichkeit des Bulbus und des Accommodationsapparats erhalten gewesen sein soll, mit diesen Bewegungen nun aber auch nicht mehr die entsprechenden Irisbewegungen erfolgten.

Der Sympathicus, dessen Irisfasern nach *Hensen* und *Völckers* auch nicht durch das Ganglion ciliare (beim Hunde), sondern mit Trigeminusfasern auf dem Opticus verlaufen, ist somit nach *Schiff* nicht der Antagonist des Oculomotorius bei den Irisbewegungen, welche vielmehr allein vom Oculomotorius abhängen, während der Sympathicus daneben die Form der Pupille bestimme und dieselbe stets weiter halte, als sie vermöge der Elasticität des Gewebes sein würde, wie denn auch die nach Durchschneidung des Oculomotorius vorgenommene Durchschneidung des Sympathicus von einer geringen Verengerung der Pupille begleitet war.

Sind nun aber, schliesst *Schiff*, im Oculomotorius keine Pupillen-erweiternden Fasern enthalten, so müssen alle bei den physiologischen Irisbewegungen der Katze vorkommenden Pupillenerweiterungen nur durch die Elasticität der Iris bewirkt werden, was mit *Grünhagen*'s Ansicht übereinstimmt.

Das Atropin, auch wenn es nur auf das Auge der operirten Seite gebracht wurde, bewirkte nach der Durchschneidung des Oculomotorius in *Schiff*'s Versuchen keine Pupillenerweiterung mehr, während die andere nicht gelähmte Pupille sich mit Atropin genau bis auf den Durchmesser der gelähmten erweiterte und auf die hier dann vorgenommene Sympathicusdurchschneidung sich ebenso verhielt, wie wenn der Oculomotorius vorher durchschnitten gewesen wäre an Stelle der Atropinisirung. Die Pupillenerweiterung durch Atropin beruht somit nur auf Lähmung des Oculomotorius, der Pupillen-verengenden Fasern. Das Calabarextract sowie das Eserin von *Leven* und *Vée* bewirkte nach Durchschneidung des Oculomotorius, sei es in der Nähe der Orbita oder in der Nähe seines Austritts aus dem Gehirn, keine Pupillenverengerung mehr auch wenn der peripherische Theil des Nerven noch erregbar war. Wenn der Verf. während der durch Eserin bewirkten Pupillenverengerung den einen Oculomotorius durchschnitt, so erweiterte sich die betreffende Pupille. Das Calabargift wirkt also durch

eine nicht, wie *Rogow* und *Grünhagen* meinen, die peripherische Ausbreitung, sondern wahrscheinlich den Ursprung betreffende Reizung des Oculomotorius. Auch schloss *Schiff* durch Versuche die Annahme einer gleichzeitig den Sympathicus lähmenden Wirkung aus; die kleine Quantität des Calabargiftes, welche zur Erzeugung der Myosis hinreichend ist, veränderte die Erregbarkeit des Sympathicus nicht. Dass, wie *Vintschyau* sah (Ber. 1864. p. 519), nach vorgängiger Sympathicusdurchschneidung die Myosis durch Calabarextract schneller ihr Maximum erreicht, beruhet nur darauf, dass die Pupille hier schon vor der Application des Giftes enger ist, die Grösse der durch das Gift in bestimmter Menge bewirkten Verengerung war gleich bei nicht gelähmten und bei gelähmten Sympathicus. (Vergl. d. vorj. Ber. p. 594.) Dagegen leugnet *Schiff* nicht, bestätigt vielmehr, dass grössere Dosen des Giftes vorübergehend den Sympathicus lähmen können, diese Lähmung zeigte sich aber erst nachdem die Myosis schon ihr Maximum erreicht hatte, und sie konnte schon während derselben wieder verschwinden.

Da das Eserin durch Reizung des Oculomotorius-Centrums wirkt, so müsste, falls das Atropin durch Lähmung peripherischer Theile des Oculomotorius wirksam würde, eine hinreichende Dosis Atropin die Calabarwirkung aufheben oder verhindern, während bei centraler Lähmung durch Atropin ein gewisses Gleichgewicht zwischen beiden Wirkungen herstellbar sein müsste. Nach *Schiff*'s Versuchen bei Katzen ist Letzteres der Fall. Eine sicher hinreichende Dosis Atropin wurde subcutan applicirt, die starke Mydriasis abgewartet und darauf Eserin auf das eine Auge applicirt: es stellte sich daselbst nach einiger Zeit eine je nach der Grösse der Dosis des letztern Giftes stärkere oder schwächere Myosis ein, die zwar nach einiger Zeit abnahm, aber doch noch für lange Zeit dieses Auge in gegenüber dem andern Auge verminderter Mydriasis erhielt. Nach *Grünhagen* wirkt bei Kaninchen das Calabargift nicht bei directer, sondern nur bei indirecter Application auf das durch Atropin mydriatische Auge, vergl. darüber unten. *Hensen* und *Völckers* sahen beim Hunde nach Durchschneidung des Oculomotorius in der Augenhöhle die Wirkung des Atropins mit unveränderter Stärke eintreten und dann war die Reizung der Ciliarnerven wirkungslos.

Auf die durch Atropin zu bewirkende Pupillenerweiterung des exstirpirten Froschauges geht *Schiff*, da er diese Angabe für Säugethieraugen nicht gültig fand, nicht weiter ein.

Was die Wirkung des Sympathicus auf die Pupille betrifft,

der nach *Schiff*'s Untersuchungen bei den mit den übrigen Bewegungen am und im Auge und mit dem Sehen in Zusammenhang stehenden Irisbewegungen Nichts zu thun hat, so kennt *Schiff* nur zwei Momente, welche ebenso wie künstliche Reizung des Sympathicus durch denselben Pupillenerweiterung bewirken. Das eine ist die Asphyxie, deren begleitende Pupillenerweiterung ausbleibt nach Durchschneidung des Sympathicus am Halse sowohl, wie nach Durchschneidung der Wurzeln der drei unteren Cervical- und der beiden oberen Thoraxnerven. Diese asphyktische Pupillenerweiterung ist es auch, welche bei mit Curare vergifteten Thieren in Folge ungenügender künstlicher Respiration beobachtet wird und nach *Schiff* mit Unrecht als eine besondere Wirkung dieses Giftes angesehen wurde, welches indessen schliesslich auch den Oculomotorius lähmen kann; ebenso ist nach *Schiff* die bei Strychninvergiftung auftretende Pupillenerweiterung aufzufassen, die bei ausreichender künstlicher Athmung gleichfalls ausblieb. Auch die Pupillenerweiterung beim Tode ist vom Aufhören der Athmung abhängig. Das zweite Moment, welches durch den Sympathicus Pupillenerweiterung bewirkt, tritt in Wirksamkeit unmittelbar nach Aufhören der Asphyxie. Wenn nämlich bei einem Säugethier einerseits der Sympathicus durchschnitten war und in Folge dessen nur das Auge der andern Seite an der asphyktischen Pupillenerweiterung Theil hatte und dann nach deren Ausbildung die Athmung wieder hergestellt wurde, so trat mit den ersten Athemzügen auf dem unversehrten Auge zunächst eine fernere raschere Erweiterung der Pupille ein, die aber alsbald zur Norm zurückkehrte, während auf der operirten Seite jetzt in stärkerm Maasse und anhaltender die vorher engere Pupille sich erweiterte, so dass sie alsbald weiter war, als die, welche während der Asphyxie die weitere gewesen war. Diese nach Aufhören der Asphyxie eintretende Pupillenerweiterung fiel also stärker und energischer aus an den ersten Tagen und besonders unmittelbar nach Durchschneidung des Sympathicus. Da die Erscheinung auch noch erfolgte, wenn auch alle übrigen in die Orbita eintretenden Nerven durchschnitten und gelähmt waren, und wenn keine pupillenerweiternde Nervenfasern mehr durch galvanische Reizung wirksam gemacht werden konnten, so schliesst *Schiff*, dass es sich unter jenen Umständen um eine Reizung, wahrscheinlich durch das sauerstoffhaltige Blut, der äussersten Nervenenden in dem Dilatator handle, welche überall nach *Schiff* ihre Erregbarkeit sehr viel längere Zeit als der übrige Theil der Nervenfaser

nach der Durchschneidung sollen bewahren. (Vergl. d. Nähere über Vorstehendes im Orig. p. 55. 57.)

Dass der Sympathicus in seiner Eigenschaft als Gefässnerv des Kopfes auf die Iris wirke, bestreitet *Schiff*, erstens weil die Wirkung auf die Gefässe des Kopfes von anderen Fasern abhängig ist, als die auf die Pupille wirkenden, und zweitens, weil der Sympathicus keine deutliche Wirkung auf die Blutgefässe der Iris hat. Was den ersten Satz betrifft, so beweist ihn *Schiff* theils dadurch, dass bei Kaninchen und Hunden unter manchfachen Varietäten im Verlauf der gewöhnlich im Halssympathicus zusammengefassten Fasern Fälle vorkommen, in denen die Gefässnerven des Kopfes entweder gar nicht im Halstheil des Grenzstranges oder in einem besondern Zweige desselben verlaufen, und die Wirkung auf die Pupille dann gesondert von den Wirkungen auf die Kopfgefässe erhalten werden kann; theils durch einen Versuch bei Katzen, darin bestehend, im Cavum tympani eine mit der Jacobson'schen Anastomose in Verbindung stehende Ramification des Kopftheils des Sympathicus zu zerstören, worauf die Pupille sich verengte und der Bulbus etwas zurückgezogen war, und die einige Tage nachher vorgenommene Reizung des Halssympathicus ohne Wirkung auf die Pupille blieb, auch auf Reizung des Augenastes des Trigeminus beim ätherisirten oder mit Curare vergifteten Thier keine Pupillenerweiterung eintrat. Zur Begründung des zweiten obigen Satzes bemerkt *Schiff*, dass er eine deutliche Erweiterung der Irisgefässe stets nach der Durchschneidung des Trigeminus beobachtete, aber nicht nach der Durchschneidung des Sympathicus; wenn letztere überhaupt auf die Irisgefässe wirke, so geschehe das in ganz unmerklichem Grade, sichtlich wirke sie am Auge nur auf die Gefässe der Conjunctiva.

Während nach *Grünhagen* die Application von Calabargift auf das vorher atropinisirte Kaninchenauge keine Myosis bewirkt, sah der Verf. die Wirkung des Calabargiftes im atropinisirten Auge eintreten, wenn dasselbe subcutan oder in die Vena jugularis einverleibt wurde, namentlich wenn vorher die Halssympathici durchschnitten waren. Die Calabarmyosis bei directer Application soll nach *Grünhagen* und *Rogow* auf Reizung der Oculomotoriusenden beruhen, daher nach Lähmung derselben durch Atropin ausbleiben, die Calabarmyosis bei indirecter Application auf Reizung des Trigeminus am centralen Ende. Das Nicotin, welches nach *Rogow* und *Grünhagen* (vorj. Ber. p. 595) durch Reizung des Trigeminus Myosis bewirken soll, veranlasst dieselbe im atropinisirten Kaninchen-

auge sowohl bei directer, wie bei indirecter Application. Ueber die Parallele, welche *Grünhagen* zwischen den Drüsennerven des Trigeminus und den seiner Ansicht nach auf die Elasticität des Irisgewebes wirkenden Trigeminusfasern zieht, vergl. oben und d. Orig.

Da die Irisfasern des Oculomotorius einerseits allein vor allen anderen motorischen Nerven durch kleine Mengen Atropin gelähmt werden, anderseits zugleich mit dem Sympathicus durch zur Lähmung anderer motorischer Nerven hinreichende Wirkung des Curare nicht gelähmt werden, so vermuthet *Keuchel*, dass die Irisfasern des Oculomotorius gar nicht als motorische, sondern als Hemmungsnerven anzusehen seien, die durch Hemmung des Dilatator pupillae ihre pupillenverengende Wirkung zu Stande bringen sollen.

Kaiser unterzog die früher von *Helmholtz* und von *Knapp* in Bezug auf die optischen Constanten gemessenen Augen nach Deren Daten von Neuem einer Berechnung nach, wie der Verf. hervorhebt, genaueren Formeln und fand bis auf kleine Abweichungen die Resultate der früheren Berechnungen bestätigt. Einer nähern Untersuchung unterwarf der Verf. auch die Frage, ob die Linse bei den nach den gemessenen Krümmungsradien sich ergebenden accommodativen Veränderungen gleiches Volumen bewahren kann, wie sie muss. Für einen Theil der der Berechnung unterzogenen Augen ergab sich aus dieser Forderung der Schluss, dass die Seitentheile der Linse, soweit sie von der Iris bedeckt sind, bei Accommodation für die Nähe verhältnissmässig dicker und flacher gewölbt sind, als der in die Pupille vorragende mittlere Theil. *Kaiser* schliesst hieraus auf eine sehr wesentliche Mitwirkung der im Sphincter contrahirten und durch den Ciliarmuskel nach hinten gezogenen, dadurch aber gespannten Iris zur Accommodation im normalen Auge, sofern die Iris der vorgedrängten Linse Widerstand leisten und bewirken soll, dass dieselbe mit ihrem mittlern Theile sich in die Pupille vordrängt. Das Vorrücken der ganzen Linse beträgt nach *Kaiser* nur etwa 0,1 Mm. und wenig mehr die Vorwölbung des Pupillartheils. Dadurch wesentlich kommt nach dem Verf. die beträchtliche Verkleinerung des Krümmungsradius des mittlern Theiles der vordern Linsenfläche zu Stande, und der Elasticität der Linse allein möchte *K.* keine so grosse Wirkung vindiciren, diese selbst also auch nicht für so beträchtlich halten, um für sich allein den Krümmungsradius vorn von 8 auf 5 Mm. bringen zu können, weil solche grosse Elasticität während der Accommodation in die Ferne, Ruhezustand im Auge, eine zu bedeutende andauernde Span-

nung für die Gegend der Ora serrata bewirken würde. *Kaiser* lässt also an Stelle des so unwahrscheinlichen (vom Verfasser übrigens nicht ganz in Abrede gestellten) Federns der abgespannt gedachten Linse in die convexere Form die Linse zwischen Glaskörper und Iris gedrückt werden, in Folge dessen sich ihr mittlerer, allein in Betracht kommender Theil in die Pupille hinein vordrückt. Gegen die Mitwirkung der Iris bei der Accommodation wurde, wie bekannt, geltend gemacht, die Accommodationsfähigkeit bei vollständigem Mangel der Iris. Hierzu bemerkt *Kaiser*, dass man sich vorstellen könne, wie nach Verlust der Iris sich die benachbarten Blutgefässe der Ciliarfortsätze erweitern, und wie indem diese Gefässe bei Accommodation für die Nähe ihr Blut nach hinten in die Choroidealgefässe abgeben, wie auch in der Norm geschieht (unter dem von allen Seiten auf sie stattfindenden Druck, zum Nutzen der Ausfüllung des Raumes zwischen Sclera und Choroidea bei Anspannung der letztern), mehr Raum, als sonst gewonnen werde und die Linse weiter vorrücken könne, als in der Norm. Nach *Kaiser*'s Berechnungen genügt ein blosses Vorrücken der Linse um 1,33 Mm. um von unendlicher Entfernung auf 150 Mm. zu accommodiren. Den dazu erforderlichen Raum berechnet der Verf. zu 104,4 Kubikmm., den das Ausweichen von ein Paar Tropfen Blut gewähren kann. *K.* erwartet, dass die Linse in Iris-losen Augen bei Accommodation auf Nähe ihre Krümmung nicht ändert, dagegen sich der Hornhaut ansehnlich mehr nähert, um 1 Mm., als im normalen Auge.

Plicque stellt sich vor, dass unter der Wirkung der Contraction des Ciliarmuskels der Glaskörper gedrückt wird und in Folge davon sich mehr der Kugelgestalt nähert, folglich die tellerförmige Grube abgeplattet und der peripherische flüssige Theil der Linse dadurch nach vorn gedrängt wird.

Hensen und *Völckers* legten die ausführliche Mittheilung ihrer Untersuchungen über den Mechanismus der Accommodation beim Hunde vor, von denen nach vorläufiger Mittheilung im Ber. 1866. p. 443 referirt wurde. Der Versuch durch Reizung einzelner der Ciliarnerven etwa die Bewegung der Iris und die des Ciliarmuskels getrennt zu veranlassen, gelang nicht, die Iris wurde von jedem der Ciliarnerven in Bewegung gebracht, aber von jedem nur eine bestimmte Partie, so dass die Pupille entsprechende Formveränderungen erlitt, was auch in einem Falle beim Menschen wahrscheinlich in Folge von Verletzung eines Ciliarnerven sich analog zeigte. Auch der Ciliarmuskel bewegte sich auf Reizung einzelner Ciliarnerven nur in einzelnen Abschnitten. Seine Wirkung zur Verschiebung

der Choroidea nach vorn wurde theils durch ein Fenster der Sclera direct beobachtet, theils an den Bewegungen einer bis in die Choroidea am sonst unversehrten Auge eingebohrten Nadel erkannt, wobei eine zweite auf den Ciliarmuskel eingesteckte Nadel in Ruhe blieb. Die Verschiebung der Choroidea, welche die Netzhaut mitzumachen genöthigt ist, betrug am Aequator etwa 0,5 Mm.

Die Vorwölbung der vordern Linsenfläche auf Reizung der Ciliarnerven beobachteten die Verff. theils direct am unversehrten Auge oder geschwächt nach Abtragung der Cornea und auch der Iris, die Zunahme der Wölbung der hintern Linsenfläche und deren geringes Zurückweichen in den Glaskörper durch ein mit einem Deckgläschen bedecktes Fenster der Augenhäute, so wie durch die Bewegung einer der hintern Linsenfläche angelegten Nadel. Der Linsenrand verschiebt sich bei jenen Formveränderungen vorwärts, um $^3/_4$ Mm. in einem Falle, wie gleichfalls an einer bis in denselben eingeführten Nadel erkannt wurde. Der bereits früher erwähnte Versuch der Verff., auch die Art der Bewegung der Zonula bei Reizung der Ciliarnerven an einem sich gegen dieselbe stützenden Glasfaden zu erkennen, dessen Ergebniss sie im Sinne der Theorie von *Helmholtz* deuten zu müssen glauben, findet sich p. 38. 39 d. Orig. näher beschrieben.

Den Betrag der accommodativen Veränderungen der Linse beim Hunde, wo dieselben umfangreicher als beim Menschen sind, massen *Völckers* und *Hensen* mit Hülfe von Nadeln, die an die hintere Linsenfläche und bis auf die vordere so wie durch die Linse hindurch bis zur hintern Nadel eingeführt wurden. Die in der Ruhe 6,2 Mm. dicke, mit ihrem Scheitel 3,6 Mm. hinter der Hornhaut liegende Linse eines Hundes näherte sich der Hornhaut bei der Accommodation um 0,8 Mm. und wich mit dem hintern Scheitel um 0,2 Mm. zurück, so dass ihre Dicke während der Accommodation für die Nähe 7,1—7,2 Mm. betrug.

Um die nach der Ansicht der Verff. der Accommodationstheorie zum Grunde zu legende und auch ihrer Angabe nach leicht zu constatirende Neigung der Linse zur Hervorwölbung, die zur Verkleinerung der Krümmungsradien wirkende Elasticität, zu erklären, wollten Dieselben die gekrümmten Linsenfasern als so prall mit Flüssigkeit gefüllte Röhren ansehen, dass denselben deshalb die Neigung sich geradezustrecken hätte zuerkannt werden können, doch liess sich ein derartiges Maass von Füllung nicht demonstriren, sofern die Linsenfasern sehr begierig noch mehr Wasser aufnahmen. Zur Unterhaltung

der Abplattung der Linse durch die Spannung der Zonula resp. Fernhaltung von deren Ursprungspunkten von der Linse nehmen die Verff. in Anspruch die im Glaskörper herrschende, die Linse nach vorn drängende und die Zonula am Corp. ciliare vorwölbende Spannung, die Elasticität der Choroidea und die Elasticität des Lig. pectinatum, sofern dasselbe das Corpus ciliare gegen den Rand der Cornea zieht. Der Ciliarmuskel schien den Verff. beim Hunde nur aus radiären Fasern zu bestehen. Die diesen Fasern nach den Wahrnehmungen der Verff. zugeschriebene Wirkung ist bekannt und wird p. 50. 51 auseinander gesetzt.

Coccius findet an iridektomirten Augen (mit Hülfe von Untersuchungsmethoden, die im Orig. nachzusehen sind), dass bei Accommodation für Nähe die Ciliarfortsätze unter Anschwellung vorwärts treten, bei Zurückgehen der Accommodation wieder abschwellen und rückwärts weichen. Unter der Wirkung des Atropins waren die Ciliarfortsätze auffallend stark zurückgezogen, unter der Wirkung des Calabarextracts auffallend vorgetreten. Der zwischen Linsenrand und Ciliarfortsätzen sichtbare Saum der Zonula wurde bei Accommodation auf die Nähe unter Verdickung des Linsenrandes merklich breiter und rückte etwas vor. Das Vortreten der Ciliarfortsätze kann *Coccius* nicht als Folge der Schwellung betrachten, weil er letztere dem Vorrücken erst etwas nachfolgen sah; es soll das Vorrücken der Fortsätze wie der Zonula durch den Ciliarmuskel, und zwar durch Verdickung bei der Contraction bewirkt werden, zugleich durch Druck der Wurzel der Ciliarfortsätze die Schwellung der Gefässe in ihnen. Durch das Vorwärtsheben der Zonula soll die Linse Gelegenheit bekommen, sich stärker zu wölben, aber diese Formveränderung soll wenigstens nicht allein vermöge einer Elasticität der Linse zu Stande kommen, sondern unter dem seitlichen Druck der nach vorn rückenden und schwellenden Ciliarfortsätze und des sich verdickenden Ciliarmuskels.

Dass in den verschiedenen Schlüssen, die *Coccius* aus seinen mit Hülfe unvollkommener Methoden gemachten Wahrnehmungen zieht (auf die hier im Einzelnen nicht eingegangen werden konnte), Widersprüche enthalten sind, dass ferner das an den verstümmelten Augen Wahrgenommene keine zuverlässige und ausreichende Unterlage zur Erklärung des Accommodationsmechanismus liefert, hob *Schumann* hervor. Das von *Coccius* behauptete Schwellen der Ciliarfortsätze bei Accommodation auf die Nähe bestreitet *Schumann* theils als unmöglich, theils auf Grund von Beobachtungen *Becker*'s bei Albinos.

Ohne, namentlich mit Rücksicht auf die Untersuchungen von *E. Schulze*, die circulären Fasern des Ciliarmuskels zu leugnen, kann sich *Schumann* doch der *Henke*'schen Theorie von der Wirkung derselben, die er als eine entbehrliche Zugabe bezeichnet, nicht anschliessen, vielmehr den ganzen Ciliarmuskel mit allen seinen Fasern nur zur Vermehrung der Convexität der Linse dienen lassen und zwar durch Zugwirkung nach der Theorie von *Helmholtz*. Hiermit findet der Verf. auch die Wahrnehmungen am Menschen im Einklang. Hinsichtlich der weiteren kritischen Erörterungen des Verfs., in denen (sowie auch bei *Coccius*) unter Anderm auch die sog. negative Accommodation *Weber*'s zur Sprache kommt, muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Dobrowsky*'s Untersuchungen kann durch den Accommodationsapparat die Form der Linse in verschiedenen Meridianen in ungleicher Weise verändert werden, so dass bestehender Astigmatismus ganz oder theilweise ausgeglichen, vergrössert, in die umgekehrte Art verwandelt und ein Astigmatismus dadurch auch erst hervorgebracht werden kann.

v. Bezold discutirte die Umstände, unter denen Zerstreuungsbilder von aus hellen und dunkelen Theilen bestehenden Figuren relativ deutlich aber abweichend vom Originale, mit umgekehrter Vertheilung des Hellen und Dunkeln, vergleichbar dem negativen Bilde gegenüber dem positiven, sowie auch — in Folge ungleicher Grösse der Zerstreuungskreise verschiedener Theile des Spectrums — gefärbt erscheinen können.

Wenn das Auge auf blaues Licht in gewisser Entfernung accommodirt ist und dann das in gleicher Entfernung daneben befindliche Roth dem Auge näher zu liegen scheint, so beruhet dies, wie *Brücke* bemerkt, darauf, dass der Accommodationszustand zu einem der Factoren geworden ist, nach welchen wir die Entfernung der Objecte vom Auge beurtheilen, indem das Roth eine Accommodation für grössere Nähe erfordern würde. Da *Brücke* bemerkte, dass die scheinbare Tiefendifferenz des Blau und Roth beim binocularen Sehen noch deutlicher war, so prüfte er, ob beim Betrachten der zu einem Streifen hinter einander gefügten beiden Farben mit einem Auge sich dieselben gegen einander verschoben zeigen, wie es durch die ungenaue Centrirung der Augenmedien bedingt sein kann. Dies fand sich bei zwei Personen in dem Sinne, wie es der scheinbaren Tiefendifferenz der beiden Farben entsprach, bei Anderen aber auch im entgegengesetzten Sinne, auch gar nicht oder auch nur auf einem der beiden Augen. In einem Falle von scheinbarer Verschiebung in jenem Sinne entgegengesetzter Richtung wurde auch

das Vorspringen des Roth nicht wahrgenommen, ebenso in einem Falle von mangelnder scheinbarer Verschiebung.

Preyer hatte Gelegenheit ausser einem Rothblinden auch zwei Fälle von Grünblindheit zu untersuchen, solche, wo im Sinne der *Young-Helmholtz*'schen Theorie Lähmung der grünempfindenden Netzhautelemente oder der bei der Empfindung von Gelb und Grün am meisten betheiligten der dreierlei Netzhautelemente stattfindet. Die Grünblinden verwechseln wie die Rothblinden Grün und Roth, aber erstere, so wird man sagen müssen, sehen an Stelle von Grün rothe Farbentöne, während die Rothblinden an Stelle von Roth grüne Farbentöne sehen. Sicher charakterisirt ist, wie *Preyer* es hinstellt, der Grünblinde dadurch, dass ihm das Spectrum weder am rothen noch am violetten Ende verkürzt ist, während dem Rothblinden das Spectrum am rothen Ende deutlich verkürzt ist. Die bisher seltenste Art der Farbenblindheit ist die Blaublindheit, die *Preyer* selbst zu beobachten nicht Gelegenheit hatte, die aber, wie der Verf. bemerkt, in einem von *Benedikt* im 10. Bande des Arch. für Ophthalmologie erwähnten Falle so wie in einem andern dem Verf. mitgetheilten Falle vorgelegen zu haben scheint. Der Blaublinde würde durch Verwechseln von Blau und Grün oder Blau und Gelb und durch Verkürzung des Spectrums am violetten Ende charakterisirt sein. Vergl. oben p. 412. Hinsichtlich der Einzelheiten über die Farbenverwechselungen verweisen wir auf das Original.

Ganz besonders wichtig ist, dass *Preyer* bei der Untersuchung des Rothblinden und der Grünblinden am Spectrum für jede dieser Art Farbenblindheit eine ausgezeichnete Stelle im Spectrum fand, an welcher der Farbenblinde keine Farbe sieht, sondern einen unbestimmten weisslichen oder grauen Eindruck hat: Dies sind die Stellen, wo sich die die Erregungsintensitäten bei verschiedenem Licht darstellenden Curven für die beiden dem Farbenblinden übrig gebliebenen Netzhautelemente schneiden, d. h. wo diese beiden, nämlich die functionirenden Elemente gleich stark erregt werden, was bei Functionirung aller drei Elemente, also im normalen Auge niemals durch eine Art homogenen Lichtes, sondern stets nur durch gleichzeitige Wirkung von zwei Arten homogenen Lichtes, Complementärfarben, geschehen kann. Diese Indifferenzpunkte im Spectrum der Farbenblinden sind wichtige Elemente zur nähern Bestimmung des Verlaufs jener Erregungscurven. Dieselben grenzen dem Farbenblinden das Spectrum in die beiden Farbengebiete ab, welche derselbe an Stelle der normalen drei Gebiete wahrnimmt, dem Rothblinden ist der Indifferenz-

punkt die Grenze zwischen grünen und blauen Farben, dem Grünblinden der seinige die Grenze zwischen rothen und blauen Farben. Der Indifferenzpunkt oder das Farblose im Spectrum des Rothblinden liegt nach *Preyer*'s Bestimmung im Grünblau bei F, *Listing*'s Grenze zwischen Grün und Cyan, und dieser Stelle entspricht die Wellenlänge desjenigen Lichtes, für welches *Preyer* auf Grund von Angaben *Maxwell*'s den Durchschnittspunkt der beiden Curven für Grün und Blau berechnet. Das Farblose im Spectrum der Grünblinden liegt da, wo das normale Auge das reinste Grün empfindet, Mitte des Grün nach *Listing*, bei E $^1/_4$ F, nahe bei b. Diese Stelle, so fern das normale Auge hier das reinste Grün sieht, betrachtet *Preyer* zugleich als die Stelle, wo die grünempfindenden Elemente relativ am stärksten erregt werden. *Exner* bestimmte den Punkt von der letztgenannten Bedeutung auf andere unten anzugebende Weise und verlegt ihn zwischen E und b, also etwas näher dem Gelb. Die Stelle, wo dem Blaublinden das Spectrum farblos erscheinen muss, würde sich zwischen Orange und Gelb finden müssen, ist aber noch nicht bestimmt.

Ausser diesen eben genannten ausgezeichneten Punkten im Spectrum ergeben sich noch eine Anzahl als vorhanden, wenn man den Verlauf der drei Erregungsintensitätscurven im Allgemeinen als gegeben voraussetzt, nämlich die Stelle der relativ stärksten Erregung der rothempfindenden Elemente, die der absolut stärksten Erregung derselben, die der absolut stärksten Erregung der grünempfindenden Elemente und die entsprechenden zwei Punkte für die Erregung der blauempfindenden Elemente. Die Stelle der relativ stärksten Erregung der rothempfindenden Elemente nimmt *Preyer* da an, wo das reinste Roth empfunden wird und findet dies mit *Listing* in der Mitte von Dessen Abtheilung Roth, nahe bei B. Zur Bestimmung der Stelle der absolut stärksten Erregung der rothempfindenden Elemente können Grünblinde dienen, die nämlich dort den intensivsten Eindruck im Roth wie im ganzen Spectrum haben müssen; darnach sowie mit Rücksicht auf Versuche *Maxwell*'s ist dies ungefähr die Mitte von *Listing's* Orange, wie *Preyer* fand. Die Stelle der absolut stärksten Erregung der grünempfindenden Elemente würde die von Rothblinden als die hellste im Spectrum empfundene sein; *Preyer* leitet aus *Maxwell*'s Versuchen an einem Rothblinden die etwa der Mitte von *Listing*'s Gelb entsprechende Stelle ab.

Die beiden der blauen Farbenregion angehörenden Punkte, absolut und relativ stärkste Erregung der blauempfindenden

Elemente bleiben vorläufig unbestimmter; indem wir auf die betreffenden Ueberlegungen des Verfs. im Orig. verweisen, heben wir hervor, dass *Preyer* die Stelle der relativ stärksten Erregung der blauempfindenden Elemente vom rothen Ende her gerechnet vor der Stelle der absolut stärksten Erregung postulirt; diese Reihenfolge würde einen eigenthümlichen Verlauf entweder der einen der beiden anderen oder beider anderen Curven voraussetzen, so nämlich, dass z. B. die eine derselben zwei Maxima haben würde, ein zweites kleineres Maximum nämlich in der Gegend, wo die der relativ stärksten Erregung zum Violet hin nachfolgend gedachte absolut, aber nicht auch relativ stärkste Erregung der blauempfindenden Elemente liegen sollte. *Preyer* bemerkt darüber Nichts weiter, macht aber vielleicht jene Voraussetzung für die Curve der rothempfindenden Elemente auf Grund der hervorgehobenen Wahrnehmung, dass Rothblinde das Violet nicht vom Blau unterscheiden, indem sie Violet als Dunkelbluu empfinden, was vollkommen übereinstimmt mit der Beobachtung *Exner*'s, dass bei Ermüdung für Roth das Violet gleichfalls blau erscheint, wie denn *Preyer* auch in Uebereinstimmung mit *Exner* annimmt, Violet komme durch merkliche Erregung der blau- und der rothempfindenden Elemente, jedoch mit Ueberwiegen der ersteren zu Stande. Aber die Grünblinden unterscheiden nach *Preyer* das Violet auch nicht vom Blau, so dass also doch die grünempfindenden Elemente beim Violet einen ähnlich wesentlichen Beitrag liefern müssen, wie die rothempfindenden. Soll man sich, so wie in bisherigen Entwürfen jener Curven, die der roth- und der grünempfindenden Elemente nach dem blauen Ende zu im Allgemeinen absinkend vorstellen, ohne zweite Erhebung, so müsste wohl der Punkt der relativ stärksten Erregung der blauempfindenden Elemente dem blauen Ende näher liegen, als die absolut stärkste Erregung, oder vielleicht auch mit letzterm zusammenfallen, was dann von dem Absinken der Curve dieser Elemente abhängt. Vergl. über diesen Punkt unten bei Gelegenheit der Beobachtungen *Exner*'s.

Dafür, dass als die drei Grundfarbenempfindungen Roth, Grün und Blau zu bezeichnen sind, macht auch *Exner* Beobachtungen geltend; Derselbe untersuchte nämlich, welche Spectralfarben die geringste scheinbare Veränderung erleiden, wenn sie auf eine durch eine andere Farbe ermüdete Netzhautstelle wirken, und diese waren Roth, Grün und Blau, während Violet dem für Roth ermüdeten Auge blau, dem für Blau ermüdeten Auge roth erschien; Gelb war dem für Roth ermüdeten Auge grün, Orange gelbgrün,

und ebenso erlitt der Uebergang von Grün zu Blau wesentlich scheinbare Aenderungen. Die Oerter im Spectrum der relativ stärksten Erregung der drei Netzhautelemente suchte *Exner* in der Weise zu bestimmen, dass er prüfte, welche Stelle im Spectrum z. B. vermöge bestehender Ermüdung für Roth, also durch ein bestehendes grünes Nachbild am wenigsten scheinbare Veränderung des Farbentons zum Grünen hin erlitt, diese Stelle entspricht der relativ stärksten Erregung der grünempfindenden Elemente, *E.* verlegt sie, wie schon bemerkt, zwischen E und b; die ebenso für die blauempfindenden Elemente bestimmte Stelle fällt auf die nächste Umgebung von G, ungefähr also auf die Mitte von *Listing*'s Indigo. Dies ist nun auch zugleich die Stelle, wo der eine Grünblinde *Preyer*'s das schönste und hellste Blau zu empfinden angab, und wenn deshalb diese Stelle nach *Preyer* als die der absolut stärksten Erregung der blauempfindenden Elemente anzusehen ist, so würde zu schliessen sein, dass die Stelle der relativ und die der absolut stärksten Erregung für die blauempfindenden Elemente nahezu zusammenfallen (vergl. oben). Am rothen Ende des Spectrums fand *Exner* überhaupt keine merkliche Betheiligung der anderen beiden ausser den rothempfindenden Elementen bis zu etwa der Mitte zwischen C und D, oder etwas näher bei C, was etwa der Mitte von *Listing*'s Orange entspricht.

Exner beobachtete eigenthümliche je einer der Grundfarbenempfindungen charakteristische Figuren, ein jeder Grundfarbenempfindung eigenes Muster als subjective Gesichtserscheinung; die Beschreibung mit Abbildung dieser Muster muss im Original nachgesehen werden. Ebenso müssen wir hinsichtlich einer Anzahl anderer von *Exner* beschriebener, wie jene im Allgemeinen auf Structurverhältnisse der Netzhaut bezogener subjectiver Gesichtserscheinungen auf das Original verweisen.

Preyer brachte ebenfalls Beobachtungen bei zum Beweise, dass das gelbe Pigment der Macula lutea durch Absorption die Erregung der blauempfindenden und der grünempfindenden Netzhautelemente schwächt, wenn Blaugrün, Grünblau, Cyanblau einwirken (vergl. d. Ber. 1865. p. 510). Spectrales Cyanblau sieht *Preyer* bei indirectem Anblick mit kleinem Abweichungswinkel von der Gesichtslinie blaugrün und heller und selbst das daran grenzende Indigo zum Theil grünlichblau, Grünblau fast rein grün oder bläulichgrün; anderseits erschien beim directen Sehen durch schwach gelb gefärbte Medien spectrales Cyanblau dunkeler blau, Grünlichblau erschien cyanblau, Grünblau nur grünlichblau. Dass solche Körperfarben, welche den Eindruck des Blau, Grünblau, Blaugrün machen, aber nicht durch homogenes,

sondern durch zusammengesetztes Licht, gerade umgekehrte Veränderungen beim Wirken durch schwach gelbe Medien erleiden, beruhet darauf, dass in diesem Falle sich der Unterschied der Absorption des Grün und Blau in dem gelben Medium zu Ungunsten des Blau geltend macht; homogenes Licht der genannten Art wird im Ganzen geschwächt und dadurch resultirt eine relativ stärkere Erregung der blauempfindenden Elemente, wenn das betreffende Licht diese stärker, d. h. näher dem Maximum erregt, als die grünempfindenden, umgekehrt eine relativ stärkere Erregung der grünempfindenden Elemente, wenn das betreffende Licht diese näher dem Maximum, als die blauempfindenden erregt: je stärker die Absorption an der Macula lutea, um so weniger grün erscheint spectrales Grünblau, um so grüner das grüne Licht.

Für die von *M. Schultze* hervorgehobene Wirkung des Santonins auf die Macula lutea (Ber. 1865. p. 511) macht *Preyer* auch die Beobachtung geltend, dass er im hochgradigen Santonrausch im Spectrum bei directem Sehen kein Blau und Violet sah, wohl aber bei indirectem Sehen. Dass das Violetsehen unter der Santonwirkung nicht, wie *Schultze* (der neuerlich nach *Preyer*'s Mittheilung Gelbfärbung des Blutserums durch Santonin beim Affen beobachtete) wollte, auf Complementärerregung vermöge des Gelbsehens zurückführen ist, darüber ist *Preyer* mit *Hüfner* einverstanden (vorj. Bericht p. 600): das subjective Violetsehen tritt ein, auch wenn seit der Einführung des Santonins jedes Licht vom Auge abgehalten wird. Beim Anblick des Spectrums durch ein schwach gelbes Medium bemerkte *Preyer* neben der Verkürzung am violetten Ende auch Vorrücken des Violet nach dem rothen Ende in das Indigo. Ueberlegungen diese Erscheinung so wie das Violetsehen im Santonrausch betreffend s. im Orig. p. 306 — 309.

Die bei einer Gesichtswahrnehmung je nach der Helligkeit oder Intensität des Reizes, der Extension desselben und anderer Momente in Betracht kommenden zeitlichen Verhältnisse untersuchte *Exner* mit Hülfe eines von *Helmholtz* construirten Apparats, an welchem zwei mit Ausschnitten versehene Scheiben mit variabler ungleicher, je constanter und bekannter Geschwindigkeit rotirten und durch die beiden Auschnitte einen Gesichtseindruck verschieden lange Zeit wirken, so wie dem einen Eindruck nach verschieden langer Zeit einen andern folgen lassen konnten. Die constante Rotationsgeschwindigkeit wurde durch eine sich selbst regulirende elektromagnetische Rotationsmaschine, die der Verf. beschreibt, erzeugt. Das

Nähere über die Ausführung der Versuche kann im Auszug nicht wiedergegeben und muss im Original nachgesehen werden.

Versuche über die Zeit, bis zu welcher vom Beginn der Reizung der Eindruck das Maximum seiner Intensität erreicht hat, von welchem aus dann wieder Sinken stattfindet (s. d. Ber. 1864. p. 525), stützten sich darauf, dass die Nachwirkung des Reizes, das positive Nachbild wesentlich zur Wahrnehmung beiträgt, wenn es sich um sehr kurz dauernde Eindrücke handelt; es wurde nun der Zeitpunkt zu bestimmen gesucht, zu welchem zugleich zwei sehr kurz nacheinander und nebeneinander erfolgende gleich starke Reize abgeschnitten werden mussten, damit sie trotz ungleicher Dauer gleich intensiv erschienen, da dieser Zeitpunkt derjenige sein musste, zu welchem der früher beginnende Reiz noch sehr nahe hinter dem Maximum seines Eindrucks, der später beginnende schon eben so nahe dem Maximum des seinigen war, so dass beider positive Nachbilder die gleiche Intensität haben und in der gleichen Weise abklingen mussten, während die Coupirung der Reize zu jeder andern Zeit einen Unterschied der Intensität der Nachbilder entweder in dem einen oder in dem andern Sinne veranlassen musste. Die Versuche ergaben, dass das Maximum des Eindrucks um so früher eintritt, je intensiver der Reiz, und zwar nahmen die Zeiten zwischen Beginn der Reizung und dem Maximum der Wirkung in arithmetischer Progression ab, wenn die Reiz-Intensitäten in geometrischer Progression zunahmen.

Nach demselben Princip und gestützt auf die Kenntniss des Zeitpunkts des Maximums der Wirkung eines Reizes liess sich nun auch unter Anwendung eines früher beginnenden schwächern und eines später beginnenden intensivern Reizes der Verlauf der den ganzen Vorgang der Reizung darstellenden Curve ermitteln, indem der Effect des einen intensivern zu verschiedenen Zeiten an dem Maximum des Effects des andern schwächern Reizes abgemessen wurde. Die nach den betreffenden Beobachtungen construirte Curve für den Verlauf der Reizung während 0,6 Secunde ist im Original dargestellt, den weitern Verlauf behandelte, wie der Verf. bemerkt, *C. F. Müller* in seiner im Ber. 1866. p. 449 notirten Untersuchung über den Verlauf der Netzhautermüdung.

Um überhaupt einen deutlichen Eindruck hervorzubringen, bedurfte es für eine weisse Fläche unter die Wahrnehmung begünstigenden Umständen, nämlich nicht-ermüdete Netzhaut und Wirksamkeit des positiven Nachbildes, nur der kürzesten

Wirkungsdauer, die der Verf. herstellen konnte, nämlich 0,0001 Sec. Die Wirksamkeit des positiven Nachbildes kann durch eine dem zu prüfenden Reiz unmittelbar folgende starke Reizung der ganzen Netzhaut verhindert werden: unter auf solche Weise bewirkter möglichster Ausschliessung der Nachwirkung des Reizes fand der Verf., dass, wenn die Intensitäten der Beleuchtung eines Gegenstandes in geometrischer Progression zunehmen (bis zu der Helligkeit eines durch directes Sonnenlicht beschienenen Papiers), die zur Wahrnehmung desselben nöthigen Zeiten in arithmetischer Progression abnehmen. Beiläufig betrug das Minimum unter genannten Voraussetzungen 0,076 Sec., das Maximum bei der Helligkeit $^1/_{16}$ 0,186 Sec. Es muss demnach auch nahe der Helligkeitsgrenze, bis zu der jenes Gesetz gilt, eine Helligkeit geben, deren Verdoppelung die nothwendige Wahrnehmungszeit auf die Hälfte reducirt: dieser ausgezeichnete Werth der Reizintensität ist nach des Verfs. Versuchen von der (innerhalb gewisser Grenzen liegenden) Extension des Reizes unabhängig.

Auf die zur Wahrnehmung des Eindrucks nöthige absolute Zeit war aber die Grösse des Gegenstandes, die Extension des Reizes von Einfluss, wie die Helligkeit, es nahmen die Zeitwerthe in arithmetischer Progression ab, wenn die Grössen der Netzhautbilder in geometrischer Progression wuchsen, aber nicht über die Dimensionen des gelben Fleckes hinaus. Wurde das positive Nachbild an seiner Wirksamkeit verhindert resp. die Dauer desselben durch grelles Weiss verkürzt, so verlängerte dies in hohem Grade die zur Wahrnehmung nöthige Zeit, es musste die Intensität der Beleuchtung erhöhet werden, und zwar höchst bedeutend, wenn bei gleicher Dauer der Eindruck wahrnehmbar bleiben sollte. Die Wirksamkeit des Nachbildes ist besonders in dem ersten Moment sehr gross.

Die Stelle der Netzhaut, welche zur Wahrnehmung des Eindrucks der kürzesten Wirkungsdauer bedarf, ist nach *Exner*'s Versuchen nicht der Fixationspunkt, sondern liegt in einer gewissen Entfernung von demselben, und zwar ist hier noch zu unterscheiden die Reizbarkeit für einen blossen Lichteindruck und die für die Form desselben, erstere hat ihr Maximum noch weiter vom Fixationspunkt entfernt, — 1,33 Mm. — als letztere — 0,29 Mm. —; beide Arten von Reizbarkeit nehmen von diesen Punkten aus nach der Peripherie hin continuirlich ab. Zur Wahrnehmung der Contouren des Eindrucks sind grössere Zeiten erforderlich, als zur Wahrnehmung bloss des Eindrucks, und über 9° 30′ vom Mittelpunkt hinaus war keine Bestimmung der zur Contourwahrnehmung

nöthigen Zeit mehr möglich. Für eine gewisse Trägheit der Empfindung im Netzhautcentrum macht der Verf. p. 29 noch andere Beobachtungen geltend; dass das Netzhautcentrum auch in anderer Hinsicht sich nicht als der empfindlichste Theil der Netzhaut erweist, ist bekannt (vergl. d. Ber. 1857. p. 558. 1864. p. 525).

Bei den im Ber. 1864. p. 526 notirten Versuchen *Brücke*'s über das Maximum der Helligkeit bei dem mit bestimmter Geschwindigkeit erfolgenden Wechsel von Weiss und Schwarz handelt es sich nach *Grünhagen*'s Ansicht nicht um die Summirung zweier successiver Reize, des directen Eindrucks und des Nachbildes desselben, sondern um die gleichzeitige Wirkung des weissen Eindrucks und des Contrastes, des Empfindungsunterschiedes zwischen dem dem Weiss vorhergehenden schwarzen und dem weissen Eindruck; diese Contrastwirkung sei zu unbedeutend bei zu geringer Geschwindigkeit des Wechsels, und bei zu grosser Geschwindigkeit falle der Reiz des Weissen selbst kleiner aus, so dass bei gewisser mittlerer Geschwindigkeit die Intensität des Gesammteindrucks ein Maximum habe.

Bei nach verschiedenen Methoden angestellten Versuchen fand *Preyer*, dass unter den günstigsten Umständen nicht mehr als 30,9 einzelne Lichtreize in der Secunde eine Netzhautstelle treffen dürfen, wenn sie noch als einzelne, discontinuirlich wahrgenommen werden sollen. Es ist also darnach die geringste Zeitdauer von dem Moment der ersten Einwirkung des Reizes auf die Netzhaut bis zum merklichen Erlöschen des Bildes $^1/_{30}$ Secunde, beträgt aber meistens viel mehr.

Nach *Hippel* und *Grünhagen* kann man die Bewegung der Blutkörper in den Netzhautgefässen des eigenen Auges wahrnehmen, wenn man durch eine Anzahl dunkelblauer Kobaltgläser in die Sonne sieht.

Die physiologischen Schlussfolgerungen, welche *Krause* aus seinen Untersuchungen über die Retina zog, wurden im vorj. Ber. p. 604 nach vorläufiger Mittheilung schon erwähnt. Aus der ausführlichen Darlegung in dem oben aufgeführten Buche (worüber weiter das anatomische Referat oben zu vergleichen ist) heben wir noch hervor, dass der Verf. ausser den schon a. a. O. notirten Momenten und der Endigung der Stäbchen- und Zapfenfasern in bindegewebige Elemente, sowie ihrer Entwicklung als Cuticularbildungen gegen die nervöse Natur der Zapfen auch geltend macht, dass bei Vögeln und Amphibien die Oeltropfen in den Aussengliedern der Zapfen deren ganze Dicke ausfüllen. Ferner erinnert *Krause* an die von *Czermak*

(Ber. 1860. p. 574) beschriebene subjective Wahrnehmung der Zapfenmosaik. Ueber den Brechungsindex der Substanz der Zapfen vergl. p. 24. 25 d. Orig.

Mit Hülfe einer neuen von *Fick* ersonnenen Methode, hinsichtlich deren auf das Original verwiesen werden muss, constatirte *J. J. Müller*, dass sowohl bei Bewegung des Blickes in der Horizontalebene (bei gerader Haltung des Kopfes), als auch bei Bewegung in einer um 20^{0} erhobenen und in einer um 20^{0} gesenkten Blickebene die Drehung des Auges um einen festen Punkt in demselben erfolgt, während, wie der Verf. in der Einleitung auseinandersetzt, die Verhältnisse am Auge eine mit den Bewegungen desselben erfolgende Verschiebung des Drehpunktes möglich erscheinen lassen konnten. Die Entfernung des Drehpunktes von der Hornhautbasis fand *M.* in seinen myopischen Augen ähnlich, wie *Donders* und *Doijer* für solche angaben (Ber. 1862. p. 514); beim Heben der Blickebene relativ zum Kopfe trat der Drehpunkt etwas zurück, wie der Verf. meint in Folge eines mit der Hebung der Blickebene verbundenen Hervortretens des Bulbus resp. einer dadurch bedingten grössern Spannung der geraden Muskeln und des Opticus.

J. J. Müller bemerkte, dass mit dem Bestreben, die Lidspalte möglichst weit zu öffnen, bei gerader Haltung des Kopfes der Bulbus aus der Orbita um bis zu 1 Mm. hervortritt; bei gehobenem Blick, wobei an sich die Lidspalte schon sehr weit geöffnet ist, nahm dies Hervortreten ab. Bei künstlicher Hebung des obern Lides trat die Erscheinung nicht ein. Dieselbe kommt nach des Verfs. Ansicht dadurch zu Stande, dass bei starker Innervation des Levator palpebrae auch eine derselben coordinirte Innervation des Obliquus superior wächst, der das Gleichgewicht zu halten auch der Obliquus inferior innervirt wird, unter der gleichzeitigen Wirkung aber beider Obliqui der Bulbus aus der Orbita hervortritt.

Lesshaft schliesst aus seinen anatomischen Untersuchungen über den thränenleitenden Apparat, dass beim Lidschluss die Höhle der Thränenkanäle in der Richtung von Aussen nach Innen geöffnet werden und die Thränenflüssigkeit aus dem Thränensee in die geöffnete Höhle eingesaugt werden muss. Werden die Lider geöffnet unter Nachlass der Contraction des Ringmuskels und des Thränenmuskels, so kehren die Wände der Kanäle und des Sackes vermöge ihrer Elasticität in ihre normale Lage zurück, und die in ihnen enthaltene Flüssigkeit

wird in die Nasenhöhle getrieben. (Vergl. über diesen Gegenstand den Ber. 1864. p. 540 f.)

Gehörorgan.

Helmholtz entwickelte in der ausführlichen Darstellung seiner im vorj. Bericht p. 610 nach vorläufigen Mittheilungen notirten Untersuchungen, dass, weil die Dimensionen der elastischen festen und flüssigen Massen, welche den Gehörapparat zusammensetzen, sämmtlich nur sehr kleine Bruchtheile der Wellenlängen derjenigen Töne sind, gegen welche das Ohr gut empfindlich ist (8—1000 Cm.), bei den durch diese Töne hervorgerufenen Schwingungen des Gehörapparats die Theilchen jeder einzelnen von diesen kleinen Massen gegen einander nur solche Verschiebungen erleiden, welche verschwindend klein sind im Vergleich mit der Amplitüde der betreffenden Schallschwingungen, diese Massen sich also annähernd wie absolut feste Körper bewegen. Der letzte Grund davon liegt in der sehr grossen Geschwindigkeit, womit sich die Einwirkung jeder Kraft oder jedes Anstosses auf eine dieser kleinen festen Massen durch sie hin verbreitet, welche bedingt, dass die zur Verbreitung des Anstosses nöthige Zeit im Vergleich zur Dauer der Schallschwingung als verschwindend klein, die Einwirkung daher als augenblicklich durch die ganze Masse verbreitet betrachtet werden kann. Wenn es überhaupt möglich wäre, so kleine Massen wie die Gehörknöchel in stehende Schwingungen zu versetzen, so würden dies so enorm hohe Töne sein, dass sie weit ausserhalb der Grenze wahrscheinlich des Hörbaren lägen. Auch das Labyrinthwasser bewegt sich innerhalb der als absolut fest zu betrachtenden Knochenwände bei den kleinen Dimensionen unter dem Einfluss der Schallschwingungen nicht merklich anders, als sich eine absolut incompressible Flüssigkeit unter denselben Verhältnissen bewegen würde.

Eine Ausnahme von jener Regel macht das Trommelfell, sofern bei diesem die eine Dimension verschwindend klein gegen seine übrigen Dimensionen und dasselbe in Folge davon verhältnissmässig langsamer Schwingungen fähig ist; und die Wellenlängen sehr hoher Töne treten auch, wie bekannt, den Dimensionen der Luftsäule im Gehörgang zur Vergleichbarkeit nahe.

Das Trommelfell, eine, wie *Helmholtz* hervorhebt, namentlich was die Radialfasern betrifft, nicht dehnbar-elastische, sondern fast unausdehnbare Membran, welche nach *Schmidekam*

beim Menschen bedeutend resistenter als bei Thieren, Hund, Schaf, ist, wird trichterförmig nach Innen eingezogen gehalten und zwar mit nach Aussen convex gekrümmter Fläche, was dadurch zu Stande kommt, dass die Radialfasern des Trommelfells durch zugleich mit den Radialfasern angespannte Ringfasern verbunden sind. Diese den Radialfasern aufgenöthigte Form flacher Bögen bedingt, dass eine relativ beträchtliche Verschiebung der Fläche des Trommelfells durch den senkrecht gegen seine Fläche gerichteten Luftdruck eine verhältnissmässig kleine Verschiebung der Hammerspitze, und umgekehrt, bewirkt; nach einem p. 49. 50 d. Orig. beschriebenen Versuche beträgt die Verschiebung der mittleren freien Theile der Membran über das Dreifache der gleichzeitigen Excursion der Hammerstielspitze. Es kann also ein verhältnissmässig geringer Werth des Luftdrucks einer verhältnissmässig grossen am Hammergriffe angebrachten Kraft das Gleichgewicht halten, somit eine solche ersetzen. Für ein an Stelle des wirklichen Trommelfells zu denkendes ganz symmetrisches, eine Rotationsfläche darstellendes ideales Trommelfell entwickelt *Helmholtz*, wie des Nähern im Original nachzusehen ist, dass zur Erreichung der stärksten Wirkung des Luftdrucks bei schwacher Wölbung der Membran diejenige Form am vortheilhaftesten ist, bei welcher sie das Volum auf der concaven (innern) Seite zu einem Maximum, das Volum auf der convexen Seite zu einem Minimum macht, eine Form, mit welcher *H.* die des untern relativ freien Theiles des Trommelfells gut übereinstimmend findet. Versuche mit einer Nachahmung der erörterten Beschaffenheit des Trommelfells ergaben, dass bei Uebertragung von Saitenschwingungen mittelst eines kleinen Stäbchens eine derartig gekrümmte über eine mit Luft gefüllte Röhre gespannte Membran sehr stark für einen grossen Theil der Tonskala resonirt, somit auch sehr leicht diese Töne aus der Luft auf das dem Hammer entsprechende Stäbchen überträgt, wie ebenfalls durch Versuche constatirt werden konnte.

Wenn Hammer und Amboss mittelst des oben im anatomischen Theil nach *Helmholtz*'s Untersuchungen erwähnten Gelenks sich so aneinander klemmen, dass sie sich unter dem auf die Spitze des Hammergriffs wirkenden Druck als ein Ganzes bewegen (vergl. d. vorj. Ber. p. 610), so liegen die drei Punkte, Hammerspitze, Spitze des langen Ambossfortsatzes und Spitze des kurzen Ambossfortsatzes nahezu in einer geraden Linie, der letztgenannte sich gegen die Wand der Trommelhöhle stemmende Punkt ist Drehpunkt, der erstgenannte Endpunkt und zugleich Angriffspunkt der Kraft an einem ein-

armigen Hebelarm, eben jener geraden Verbindungslinie der genannten drei Punkte, von denen der mittlere, Amboss-Steigbügelgelenk, auf die Last wirkt. Nach *Helmholtz* beträgt die Länge dieses Hebels $9^1/_2$ Mm., der Abstand des mittlern Punktes vom Angriffspunkt der Kraft $^1/_3$ dieser Länge; somit beträgt die Excursion der Spitze des Ambossstiels nur $^2/_3$ von der der Hammerspitze, und die Grösse des im Amboss-Steigbügelgelenk ausgeübten Druckes das $1^1/_2$fache der gegen die Hammerspitze wirkenden Kraft.

Die Einfügung der Steigbügelbasis findet *Helmholtz* unten längs des geradlinigen Randes etwas straffer als oben, am festesten nach hinten, welche Unterschiede dem Steigbügel eine Hebelbewegung aufnöthigen, wenn seine Basis z. B. von Innen nach Aussen gedrückt wird, wobei sich das Köpfchen nach unten und hinten senkt. Die umgekehrte Richtung der Bewegung des Steigbügelköpfchens beim Druck von Aussen nach Innen entspricht der Richtung, in welcher der Ambossstiel gegen das Köpfchen drückt, wenn Hammer und Amboss vom Trommelfell aus nach Innen getrieben werden, sofern dabei der Ambossstiel zugleich etwas in die Höhe steigt. Dies Aufwärtssteigen des Ambossstiels beim Eintreiben des Trommelfells nach Innen hält *Henke* namentlich mit Rücksicht auf die schiefe Lage des Trommelfells für den wesentlichern Theil der Bewegung und lässt daher die Steigbügelbasis überhaupt nicht mit der Fläche in gerader Richtung gegen den Vorhof zu hineingetrieben werden, sondern nur mit dem obern Rande unter Heraustreten des untern Randes, so dass die Bewegungen des Steigbügels keine Stempelbewegungen, sondern nur Drehungen um den horizontalen Durchmesser der Basis sein sollen, wie es *Henke* auch als stattfindend beobachtete. Es stimmen hiermit die Beobachtungen *Schmidekam*'s überein, der sich der Ansicht *Henke*'s anschliesst. So weit will *Helmholtz* nicht gehen, der gegen *Henke* aufrecht erhält, dass beide Ränder der Basis zugleich ein- und ausgetrieben werden, nur der obere mehr als der untere. Die sehr geringe Grösse der Beweglichkeit des Steigbügels mass *Helmholtz* theils direct mit Hülfe eines an ihm befestigten Fühlhebels, theils an den mit Hülfe eines eingesetzten Steigröhrchens beobachteten Bewegungen des Labyrinthwassers. Versuche der erstern Art ergaben für den durch Druck vom Vorhof aus bewegten Steigbügel eine Verschiebung von 0,033 Mm., bei den durch die anderen Knöchel übertragenen Luftdruckschwankungen im äussern Gehörgang nur 0,025 Mm. (ehe die Bänder durch wiederholte Versuche gedehnt waren). Versuche der zweiten Art führten

zu der Zahl von 0,0726 Mm. für die Excursionsweite der Steigbügelbasis.

Hinsichtlich solcher Einrichtungen an den Gehörknöcheln und ihren Verbindungen, welche *Helmholtz* nachweist als wirksam zur Hemmung oder Vermeidung extremer Lagenänderungen und zum Schutz für den Steigbügel und das ovale Fenster, müssen wir, sowie bezüglich der Mechanik der einzelnen Stücke auf das Original verweisen.

Zu ganz anderen Vorstellungen über den Mechanismus der Schallleitung durch die Gehörknöchel gelangte *Schmidekam* bei Versuchen, in denen er die einzelnen Knöchel nach *Politzer*'s Vorgange mit leichten Fühlhebeln, Glasfäden, übrigens von sehr bedeutender Länge, versah und deren Schwingungen beobachtete, während die Töne einer Sirene durch einen luftdicht in den Gehörgang eingefügten Schlauch sehr intensiv zugeleitet wurden. Die mit den Glasfäden belasteten Knöchel zeigten Schwingungen von ungleicher Excursionsweite, der Hammer die stärksten, nächstdem der Amboss, sehr viel schwächere der Steigbügel, und nur bei gewissen Tonhöhen waren alle drei Knöchel in Schwingung, der Steigbügel ruhete bei gewissen Tönen vollständig, und Maxima der Schwingung lagen für jedes Knöchel bei gewissen Tonhöhen. Die Länge der belastenden Fühlhebel soll wesentlich gleichgültig bei diesen Erscheinungen gewesen sein. Die in diesen Versuchen vermöge der Tonzuleitungsart auftretenden abnormen und wechselnden Spannungen des Trommelfells wurden in anderen Versuchen vermieden, und die Erscheinungen zeigten sich auch hier; bei Steigerung der Tonhöhe periodische Maxima der Schwingungen, die nicht gleichzeitig für die drei Knöchel eintraten. Es kam auch ein Wechsel in der Schwingungsform und Schwingungsrichtung der Fühlhebel vor, gleichfalls nach des Verfs. Prüfungen unabhängig von Länge und Form der Fühlhebel. Jene periodischen Maxima der Schwingungen bei Zuleitung der rasch in der Tonhöhe steigenden Sirenentöne erkannten *Schmidekam* und *Hensen* wieder in der deutlichen Wahrnehmung solcher Maxima bei gleicher Zuleitung der Sirenentöne zum eigenen Ohr. Auch an schematischen Nachbildungen des mittlern Ohrs, nach Art der früher von *J. Müller* benutzten, bemerkte *Schmidekam* bei Zuführung der Sirenentöne die periodischen, bei gewissen Tonhöhen eintretenden Maximalexcursionen des die Gehörknöchel repräsentirenden Stabes unter Wechsel der Schwingungsrichtung. Hinsichtlich der nähern Beschreibung dieser und anderer Versuche mit derartigen Modellen, deren Resultate doch schon wegen des

in Betracht kommenden Unterschieds der Dimensionen nicht unmittelbar auf das Gehörorgan übertragbar sein dürften, verweisen wir auf das Original.

Schmidekam glaubt aus seinen Wahrnehmungen schliessen zu müssen, dass zwar die Tonzuleitung mit Transversalschwingungen einhergehe, daneben aber doch gegen die von *E. Weber* zuerst bestimmt formulirte und von *Helmholtz* nun weiter begründete Vorstellung die Wirksamkeit von Longitudinalschwingungen, Verdichtungs- und Verdünnungswellen, in dem Zuleitungsapparat anerkannt werden müsse, zu deren Annahme auch *Henke* geneigt ist mit Rücksicht auf seine mit *Schmidekam*'s übereinstimmende oben notirte Anschauung von der Art der Bewegung des Steigbügels. *Schmidekam* macht für seine Ansicht unter Erinnerung an *Claudius*' Untersuchungen über das Gehörorgan der Cetaceen (Ber. 1857) den an den langen Fühlhebeln bemerkten Wechsel der Richtung der Transversalschwingungen geltend, und besonders das bei gewissen Tönen, die doch sehr intensiv gehört werden, bemerkte vollständige Fehlen sichtbarer Transversalschwingungen. Die Beweglichkeit der Gehörknöchel würde, bemerkt *Henke*, dann nur die Bedeutung behalten, die Veränderungen der Lage des Trommelfells mit der Erhaltung der Contiguität der Knöchel vereinbar zu machen, ohne dass sich die Stellung des innersten von ihnen gegen das Labyrinth wesentlich ändert. Auch die sogleich zu erwähnenden Beobachtungen über die Geringfügigkeit der Aenderungen, welche directe Eingriffe auf das Trommelfell, Belastung mit Sonde, hervorbringen, will *Schmidekam* berücksichtigt wissen, der daraus folgert, dass es auf die genaue Schwingungsform des Trommelfells und der Gehörknöchel nicht so sehr ankomme.

Wie *Jago* nämlich, dessen Wahrnehmungen im vorj. Ber. p. 608 notirt wurden, fand auch *Schmidekam*, dass das Aufsetzen einer Sonde auf das Trommelfell keine Schwächung des Gehörs bedingt. Bei Verstärkung oder Schwächung des Sondendrucks fand in einigen Fällen eine Verstärkung der Gehörsempfindung für gewisse Töne oder Geräusche statt, z. B. wurde die Hörweite für das Ticken einer Uhr vergrössert. Der Verf. erinnert, dass diese Art der Gehörsverschärfung schon früher empfohlen wurde. Besonders die eigene Sprache wurde bei Druck auf das Trommelfell mit der Sonde verstärkt gehört, und die dadurch erzeugten Trommelfellschwingungen pflanzten sich in leicht sichtbar zu machendem Maasse auf die Sonde fort. Dass die Sonde die von festen Körpern auf

sie übertragenen leisesten Schwingungen sehr leicht zum Gehörorgan leitet constatirte *Schmidekam* ebenfalls.

Die von *Jago* gleichfalls angemerkte bedeutende Schwächung des Gehörs für von Aussen herantretende Schalle bei Bedeckung des Trommelfells mit Wasser beobachtete auch *Schmidekam*. Bei vollständiger Füllung der Gehörgänge mit Wasser und Untertauchen bemerkte der Verf. Verlust des Maasses für die Stärke der eigenen lauten Sprache, er sprach sehr laut, während er glaubte in gewöhnlicher Weise zu sprechen, dagegen war die Wahrnehmung der eigenen Flüstersprache verstärkt, und sehr laut wurden im eigenen Körper erzeugte Muskelgeräusche z. B. von den Gesichtsmuskeln vernommen, auch Geräusche von der Herzbewegung.

Bezüglich verschiedener von *Helmholtz*, von *Schmidekam*, von *Jago* erörterter entotischer Wahrnehmungen verweisen wir auf die Originalabhandlungen.

Bezüglich der Aufgaben und Leistungen der Binnenmuskeln des Ohrs spricht sich *Politzer*, der den M. stapedius für den Antagonisten des Tensor tympani hält, dahin aus, dass eine Hauptfunction die zu sein scheine, die durch die variablen Luftdruckschwankungen bedingten Aenderungen in der Spannung der Gehörknöchel und des Labyrinthinhalts zu beseitigen, und dass ausserdem höchst wahrscheinlich unter gewissen bisher nicht bekannten Umständen die Muskeln zu Hörzwecken in (accommodative) Wirksamkeit treten. Ueber Mitbewegung und willkürliche Bewegung des Tensor tympani vergl. bei *Schmidekam* und bei *Politzer*.

Entgegen der verbreiteten Ansicht und namentlich auch den jüngsten verneinenden Mittheilungen *Sycyanko*'s (vorj. Ber. p. 613) lässt sich nach den Untersuchungen *Brenner*'s mit grosser Sicherheit die elektrische Erregung des Hörnerven ausführen mittelst Kettenströmen, dagegen nicht oder viel unsicherer durch Inductionsschläge. Die eine Elektrode wird in den mit warmem Wasser gefüllten Gehörgang, die andere an beliebiger Körperstelle, etwa im Nacken applicirt. Wenn der negative Pol im Gehörgang applicirt ist, so entsteht bei Schluss der Kette und während kurzer Zeit des Strömens eine Gehörsempfindung, nicht bei der Oeffnung; wenn der positive Pol im Gehörgang dagegen bei Oeffnung des Stromes Gehörsempfindung, nicht während des Strömens und nicht bei Schluss; jene Schliessungsreaction entsteht schon bei geringerer Stromstärke, als diese Oeffnungsreaction, und letztere verlangte auch eine gewisse Dauer des Stromes; sofort nach Oeffnung des mit dem positiven Pol im Gehörgang durchgeleiteten Stromes wirkte

die Schliessung mit dem negativen Pol daselbst stärker, als ohne diese Vorbereitung, Erregbarkeitserhöhung. Uebrigens bedingte auch der mit dem negativen Pol im Gehörgang durchgeleitete Strom solche Erregbarkeitserhöhung für die folgende Schliessungserregung. Dichtigkeitsschwankungen des Stromes wirkten analog dem Schluss und der Oeffnung, und zwar waren um so geringere Schwankungen nothwendig, je niedriger die Stromstärke, von wo aus, war. Je nach der Individualität und Stromstärke bestanden jene Gehörsempfindungen in Summen, Zischen, Rollen, Pfeifen, meist aber Klingen, welches, wenn am stärksten entwickelt, ein bei verschiedenen Individuen verschiedener musikalisch bestimmbarer Ton war. Vermehrung der Stromstärke steigerte die Höhe des vernommenen Tones dann, wenn der negative Pol im Gehörgang (also die Schliessungreaction), verminderte dieselbe dagegen, wenn der positive Pol im Gehörgang applicirt war. Dass bei geringeren Stromstärken eher Geräusche, Töne bei höheren Stromstärken empfunden werden findet *Brenner* mit Bezug auf die Lagenverhältnisse und die vorausgesetzten Leitungswiderstände in Uebereinstimmung mit der Vermuthung *Helmholtz*'s, dass jene vom Vorhof aus, letztere von der Schnecke aus zur Perception gelangen. Ueber weitere derartige Schlüsse vergl. d. Orig. p. 146. 147.

In den Versuchen *Schwanda*'s gelang es nicht, durch Application des constanten Stromes so wie der von der Influenzelektrisirmaschine gelieferten sog. Spannungsströme wirksame Reizung der Geruchsnerven und des Hörnerven, d. h. zur Erregung von Geruchs- und Gehörsempfindungen zu erzielen.

Geruch und Geschmack.

Nach einer sehr ausführlichen Abhandlung über die in früherer Zeit schon mehrfach studirten Bewegungen, welche auf Wasser geworfener Kampher und viele andere ätherische Oele enthaltende oder riechende Stoffe unter Umständen entwickelnde Körper zeigen und über die an der Stelle, wo diese Körper einerseits mit dem Wasser, anderseits mit der Luft (ob mit Sauerstoff?) in Berührung sind, stattfindende Verflüchtigung, die Ursache jener Bewegungen, macht *Liégeois* im Anschluss an frühere Ausführungen *B. Prévost*'s Anwendung von diesen Erscheinungen auf die Geruchsaffection durch solche Körper, sofern namentlich manche organische Körper, die geruchlos zu sein scheinen, dann riechend werden, wenn sie unter jene die Verflüchtigung (z. B. bei fetten Oelen in

hohem Grade) begünstigende Umstände gebracht werden; auf solche Weise erklärt der Verf. auch die Geruchsaffection durch manche Substanzen, die erst von der Mundhöhle aus wahrgenommen wird, so wie das Auftreten oder die Begünstigung mancher Gerüche durch grossen Wasserdampfgehalt der Atmosphäre. Zu einem detaillirtern Eingehen dieses Berichtes ist der Gegenstand, so wichtig die angeregten Fragen zu sein scheinen, vorläufig nicht geeignet.

Hirschberg berichtete von zwei Fällen von Lähmung des Trigeminus zum Beweise, dass der Geschmack auf dem vordern Theile der Zunge durch den N. lingualis vermittelt werde. Der eine Fall betrifft ein Kind, bei welchem auf in Folge eines Hufschlages in's Gesicht entstandene traumatische Lähmung des Trigeminus an der Schädelbasis diagnosticirt wurde, die sich durch vollständige Anästhesie in dem betreffenden Gebiete und durch die Augenentzündung manifestirte. Neben der Lähmung der Sensibilität der Zungenhälfte bestand auch auf den vorderen zwei Dritteln derselben Unempfindlichkeit für süsse, bittere, salzige, saure Geschmacksreize. Als die Empfindungsleitung allmählich sich wiederherstellte kehrte auch der Geschmack auf jenem Theil der Zunge zurück, jedoch machte sich die Wiederkehr der Sensibilität früher bemerklich. In dem andern Falle handelte es sich um eine durch eine Geschwulst an der Basis bedingte mit anderen Störungen complicirte Lähmung des Trigeminus, gleichfalls mit Aufhebung des Geschmacks des vordern Theils der Zunge. Der Facialis schien nicht afficirt zu sein. *Guttmann* brachte gleichfalls eine Beobachtung von übrigens vielfach complicirter Lähmung des Trigeminus mit Aufhebung des Geschmacks im Bereich des Lingualis bei, in welchem der Facialis unversehrt gefunden und daraus auf Vermittlung des Geschmacks durch den Lingualis geschlossen wurde. *Guttmann* hat in anderen Fällen sich auch von der Leistung der Chorda zur Vermittlung des Geschmacks der vordern Zungenhälfte überzeugt. Vergl. zu diesen Beobachtungen die im vorj. Ber. p. 613—615 notirten Untersuchungen und Schlussfolgerungen *Schiff*'s.

Tastsinn und Hautgefühl.

Landois und *Mosler* beobachteten bei einem Menschen in Folge einer Apoplexie (neben anderen Lähmungen) auf einer beschränkten Stelle der Kopfhaut völlige Lähmung der Schmerzempfindlichkeit und des Temperaturgefühls bei gut erhaltener Unterscheidungsfähigkeit für verschiedene Druckgrade (Be-

lastungen) und völlig unversehrter Ortsunterscheidung. Dasselbe Verhalten zeigte das eine Bein, und dabei ist sehr bemerkenswerth, dass obwohl auch hier die Ortswahrnehmung erhalten war, gar keine Reflexe auch bei grossen und plötzlichen Temperaturwechseln, die nicht percipirt wurden, erfolgten. Auch auf Kitzeln, was als Berührung empfunden wurde, erfolgten keine Reflexe.

In einem andern von den Verff. beobachteten Falle bestand auf der einen Körperhälfte Lähmung der Berührungsempfindung, der Druckwahrnehmung und der Ortsunterscheidung, während neben der Schmerzempfindlichkeit auch das Temperaturgefühl erhalten war. Ueber noch einige andere Fälle von derartigen partiellen Lähmungen der verschiedenen Leistungen der Hautnerven vergl. d. Orig.

Nachtrag zu p. 153.

Zur Vervollständigung des Verzeichnisses von Hand- und Lehrbüchern tragen wir nach:

E. Oehl, Manuale di fisiologia ad uso dei medici e degli studenti. II. Milano. 1868. I. 1. 1869.



Autoren-Register

zum Jahresbericht für 1868.



Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.






Bibliothek des med.-klin. Instituts
München

